

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
en association avec
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE DES PRATIQUES SUR L'ADAPTATION DE L'ENSEIGNEMENT DES
MATHÉMATIQUES EN CONTEXTE DE COLLABORATION ET DE
COENSEIGNEMENT

THÈSE
PRÉSENTÉE À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN EDUCATION

PAR
CAROLE CÔTÉ

AÔUT 2015

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je désire exprimer ma reconnaissance envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette thèse et qui m'ont appuyée dans ce long parcours. Je remercie tout d'abord ma directrice de recherche, madame Diane Gauthier, professeure au Département des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Chicoutimi, qui a su m'encadrer, m'appuyer et me conseiller judicieusement tout au long de ma démarche doctorale. Elle a joué un rôle important dans la structuration et l'amélioration de cette thèse. Mes remerciements vont aussi à ma codirectrice, madame Gisèle Lemoyne, professeure retraitée de la Faculté des sciences de l'éducation à l'Université de Montréal. Je considère avoir été extrêmement choyée d'avoir bénéficié de son expérience exceptionnelle en didactique des mathématiques et de ses qualités de chercheure renommée dans ce champ d'étude. Elle m'a secondée avec une générosité intellectuelle remarquable. Toutes deux, je leur exprime mon entière gratitude pour cet accompagnement d'une rare qualité dans mes périodes de questionnements et de doutes, aussi bien que dans mes moments de débordements et de découvertes.

Mes remerciements vont également aux enseignantes et orthopédagogues qui ont participé à ce projet, qui m'ont accueillie dans leurs classes en acceptant de partager leurs pratiques et de mettre celles-ci à l'épreuve pour des fins de développement de la recherche en éducation, et aussi pour des fins de développement professionnel.

Je tiens aussi à exprimer ma sincère et profonde reconnaissance envers ma famille, mes amies, amis et collègues qui ont cru en moi, m'ont soutenue et encouragée à persévérer jusqu'à la fin.

Enfin, je voudrais remercier de façon toute particulière les personnes qui sont les plus importantes dans ma vie, mon époux et mes deux enfants, pour leur soutien indéfectible, leur compréhension et leur patience pendant ce travail de longue haleine.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	i
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	xii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE	4
1.1 État de la situation de l'intégration scolaire	4
1.1.1 La période intégrative	5
1.1.2 La période inclusive	7
1.1.3 Inclusion et adaptation de l'enseignement	8
1.1.4 La situation des enseignants en regard de l'intégration scolaire	10
1.1.5 La situation des élèves ayant des difficultés d'apprentissage	11
1.1.6 Des modèles de collaboration favorisant l'inclusion	12
1.2 L'adaptation de l'enseignement aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques	16
1.3 Apport des recherches en didactique des mathématiques	18
1.3.1 L'enseignement des mathématiques à des élèves faibles	19
1.3.2 L'enseignement des mathématiques en classe spéciale	20
1.3.3 L'enseignement des mathématiques en contexte d'orthopédagogie	21
1.3.4 L'enseignement des mathématiques en contexte d'intégration	20
1.3.5 L'enseignement des mathématiques en contexte de collaboration	21
1.3.6 La référence aux cadres théoriques de la didactique des mathématiques ..	23
1.4 Synthèse et questions de recherche	24
1.5 Les objectifs de l'étude	25

CHAPITRE II**CADRE CONCEPTUEL 27**

2.1	Le concept d'adaptation	28
2.1.1	Fondements historiques	28
2.1.2	Modèles théoriques de l'adaptation scolaire	30
2.1.3	Le concept d'adaptation de l'enseignement	32
2.1.4	L'adaptation de l'enseignement sous l'angle de la prévention et de la différenciation	34
2.1.5	Les pratiques d'adaptation de l'enseignement	42
2.1.6	Des gestes, aides et interventions qui constituent des ajustements de la pratique	42
2.1.7	Entre ajustements et régulations didactiques	44
2.2	Perspectives d'étude des pratiques d'adaptation de l'enseignement	45
2.2.1	L'entrée par la didactique des mathématiques	46
2.3	Les pratiques collaboratives	55
2.3.1	La collaboration et ses modèles	56
2.3.2	Perspective d'étude de la collaboration	60
2.4	Adaptation de l'enseignement et résolution de problèmes mathématiques	61
2.4.1	Les axes d'intervention appuyés par la recherche	62
2.4.2	Les stratégies et les étapes pour la résolution de problèmes	63
2.5	Synthèse des éléments constitutifs du cadre conceptuel	66

CHAPITRE III**DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE 69**

3.1	Type de recherche et méthodes employées	69
3.1.1	Posture épistémologique	70
3.1.2	Les courants théoriques et épistémologiques de la recherche-action ...	71
3.1.3	Le courant pragmatique-interprétatif de la recherche-action	71
3.1.4	Limites de la recherche-action	74
3.2	Opérationnalisation et instrumentation.....	75
3.2.1	Une double approche combinant analyse didactique et analyse des pratiques	76
3.2.2	Le choix du terrain et la sélection des participants	77
3.2.3	La démarche de saisie et de collecte des données	79

3.2.4	Inventaire des données recueillies	82
3.3	Traitement et analyse des données	85
3.3.1	Le premier mouvement d'analyse	85
3.3.2	Le deuxième mouvement d'analyse	89
3.4	Considérations éthiques	89

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS 92

4.1	Présentation et analyse des résultats pour la dyade 1	93
4.1.1	L'implantation du projet de collaboration	93
4.1.2	La tâche prévue	94
4.1.3	L'approche retenue	98
4.1.4	Présentation et analyse de la séance 1	99
4.1.5	Présentation et analyse de la séance 2	115
4.1.6	Présentation et analyse de la séance 3	127
4.1.7	Présentation et analyse de la séance 4	140
4.1.8	Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A	153
4.2	Présentation et analyse des résultats pour la dyade 2	162
4.2.1	L'implantation du projet de collaboration	162
4.2.2	La tâche prévue	164
4.2.3	L'approche retenue	166
4.2.4	Présentation et analyse de la séance 1	167
4.2.5	Présentation et analyse de la séance 2	185
4.2.6	Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A	203
4.3	Présentation et analyse des résultats pour la dyade 3	212
4.3.1	L'implantation du projet de collaboration	212
4.3.2	La tâche prévue	215
4.3.3	L'approche retenue	218
4.3.4	Présentation et analyse de la séance 1	219
4.3.5	Présentation et analyse de la séance 2	229
4.3.6	Présentation et analyse de la séance 3	243
4.3.7	Présentation et analyse de la séance 4	251

4.3.8 Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A	270
--	-----

CHAPITRE V	
DISCUSSION	277

5.1 Discussion des résultats relatifs à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues	278
5.1.1 La collaboration dans la dyade 1	279
5.1.2 La collaboration dans la dyade 2	283
5.1.3 La collaboration dans la dyade 3	288
5.1.4 Conclusion	293
5.2 Discussion des résultats relatifs aux aides et interventions apportées en lien avec les stratégies de résolution de problèmes	294
5.2.1 Premier constat	295
5.2.2 Deuxième constat	301
5.2.3 Troisième constat	305
5.3 Apports et limites de la recherche	310
5.4 Prospectives	314

CONCLUSION	317
-------------------------	------------

ANNEXE 1 Approbation éthique	320
---	-----

ANNEXE 2 Canevas d'entretien <i>postséance</i>	321
---	-----

ANNEXE 3 Version originale des synopsis	322
--	-----

BIBLIOGRAPHIE	323
----------------------------	------------

RÉSUMÉ

L'adaptation de l'enseignement aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage implique des choix pédagogiques difficiles et crée le besoin de tendre vers des pratiques plus inclusives. Dans cette perspective, la collaboration entre les enseignants et les orthopédagogues constitue un moyen souvent incontournable pour mettre en place des situations d'enseignement-apprentissage adaptées. Cependant, bien qu'étant largement souhaitée par le système éducatif et appuyée par la recherche en éducation, la collaboration entre ces partenaires demeure une pratique relativement émergente, difficile à actualiser. C'est dans ce contexte que nous avons choisi de nous pencher sur la collaboration entre enseignants et orthopédagogues se situant dans le cadre de la conception et de la réalisation conjointes de situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques, puis sur les aides et interventions déployées, susceptibles de mobiliser des stratégies de résolution de problèmes chez les élèves.

Différentes ressources théoriques et empiriques permettent de circonscrire le concept d'adaptation de l'enseignement. Du point de vue des enjeux pédagogiques et de la dynamique relationnelle qui sous-tend la collaboration entre enseignants et orthopédagogues, les approches théoriques ont montré l'existence de facteurs critiques, tels que la complicité entre les partenaires, le partage des responsabilités et une vision harmonieuse de l'enseignement et de l'apprentissage. De même, du point de vue de la didactique, l'adaptation de l'enseignement se conçoit en tenant compte de certaines conditions, soit la possibilité d'ajuster ou d'aménager des situations d'enseignement-apprentissage, tout comme celle d'adapter les interventions, les approches et le matériel en fonction des besoins et des caractéristiques de certains élèves.

Conséquemment, pour la réalisation de cette recherche, l'approche méthodologique s'inspire du modèle de l'ingénierie didactique et de celui de l'ergonomie cognitive, d'une manière plus intégrative. Plus spécifiquement, il s'agit d'une recherche-action de type pragmatique-interprétative dans laquelle l'enjeu est de mettre en relief le déploiement des pratiques conjointes des enseignants et des orthopédagogues dans leurs manifestations auprès des élèves. Il s'agit plus précisément d'accéder à la manière dont ces pratiques s'organisent et se structurent au préalable, puis se vivent en situation de classe, sous l'impulsion des interactions avec les élèves. Émanant de cette approche méthodologique, la réflexion sur l'action entre partenaires constitue un autre enjeu de cette recherche.

Divers outils de collecte ont été utilisés, principalement pour la prise de données avant, pendant et après la réalisation conjointe des situations d'enseignement-apprentissage: entretiens semi-dirigés, observations filmées en classe et tenue d'un journal

de recherche. Les données ont été recueillies auprès de trois dyades composées d'une enseignante et d'une orthopédagogue. Pour chacune des dyades, les analyses ont été effectuées sur l'ensemble des séances observées, soit en moyenne quatre périodes d'enseignement des mathématiques par dyade.

De nos résultats et analyses, nous dégageons trois différents profils de collaboration ainsi que des retombées en lien avec les aides et interventions apportées par l'une ou l'autre des partenaires, distinctement ou simultanément. Globalement, ces trois profils ont en commun des bases fragiles en matière de collaboration, mais une conscientisation émerge des échanges entre ces acteurs en vue d'améliorer et d'élargir la potentialité de cette pratique conjointe. Cette thèse contribue au développement des connaissances sur les pratiques d'adaptation de l'enseignement des mathématiques en contexte de coenseignement et soulève divers questionnements sur les améliorations souhaitables quant à ces pratiques, particulièrement en regard de la formation initiale des enseignants, que ce soit pour le secteur de l'enseignement en adaptation scolaire ou le secteur de l'enseignement général.

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Le modèle de la réponse à l'intervention	35
Figure 2	Les trois formes de différenciation selon le MELS	39
Figure 3	Les assises historiques et théoriques du concept d'adaptation	66
Figure 4	Les principes génériques de l'adaptation de l'enseignement	67
Figure 5	Les deux mouvements d'analyse des données	85

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Les principaux éléments de la différenciation pédagogique selon Tomlinson	40
Tableau 2	Moyens associés à la mise en place d'adaptations selon Nootens et Debeurme	41
Tableau 3	Typologie des gestes adaptatifs selon Gombert et Roussey (2007)	43
Tableau 4	Méthode de saisie et d'analyse des pratiques enseignantes selon le modèle de Robert et Rogalski (2002)	54
Tableau 5	Liste des principales pistes d'intervention visant à développer des stratégies de résolution de problèmes chez les élèves	64
Tableau 6	Les caractéristiques de la présente étude et du paradigme pragmatique-interprétatif	72
Tableau 7	Inventaire des données recueillies	83
Tableau 8	Le point de départ pour la dyade 1 (E1 et O1)	93
Tableau 9	Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E1 et O1)	100
Tableau 10	Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1	103
Tableau 11	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1	104
Tableau 12	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de recherche de solutions à la séance 1	10
Tableau 13	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 1	111
Tableau 14	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies d'évaluation de la démarche à la séance 1	113
Tableau 15	Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E1 et O1)	116
Tableau 16	Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2	119
Tableau 17	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 2	120
Tableau 18	Version condensée du synopsis de la séance 3 (dyade E1 et O1)	127

Tableau 19	Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 3	130
Tableau 20	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 3	131
Tableau 21	Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 3 (problème 3A)	137
Tableau 22	Version condensée du synopsis de la séance 4 (dyade E1 et O1)	140
Tableau 23	Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 4	143
Tableau 24	Le point de départ pour la dyade 2 (E2 et O2)	162
Tableau 25	Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E2 et O2)	168
Tableau 26	Ensemble des aides et interventions apportées par E2 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1	173
Tableau 27	Aides et interventions de l'enseignante (E2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1	174
Tableau 28	Aides et interventions de l'orthopédagogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1	174
Tableau 29	Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E2 et O2)	186
Tableau 30	Ensemble des aides et interventions apportées par E2 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2	192
Tableau 31	Aides et interventions de l'enseignante (E2) et de l'orthopédagogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 2	193
Tableau 32	Le point de départ pour la dyade 3 (E3 et O2)	213
Tableau 33	Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E3 et O2)	219
Tableau 34	Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1	221
Tableau 35	Aides et interventions de l'enseignante (E3) et de l'orthopédagogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1	226
Tableau 36	Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E3 et O2)	230

Tableau 37	Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2	231
Tableau 38	Version condensée du synopsis de la séance 3 (E3 sans O2)	244
Tableau 39	Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 3	245
Tableau 40	Version condensée du synopsis de la séance 4 (dyade E3 et O2)	
Tableau 41	Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 4	253

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

COPEX	Comité provincial de l'enfance inadaptée
CSÉ	Conseil supérieur de l'éducation
CS	Commission scolaire
CSQ	Centrale des syndicats du Québec
E/A	Enseignement-apprentissage
EHDAA	Élève handicapé ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
SAÉ	Situation d'apprentissage et d'évaluation
TNI	Tableau numérique interactif

INTRODUCTION

Assurer la réussite des élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage constitue l'une des préoccupations importantes du monde scolaire et du système éducatif. En dépit des récentes mesures ministérielles qui ont marqué le début de ce troisième millénaire et qui ont été adoptées pour mieux répondre aux besoins des élèves touchés par ce problème, les enseignants se retrouvent encore devant des choix pédagogiques difficiles et empreints d'incertitude quant aux moyens à utiliser pour enseigner efficacement à ces élèves.

Travailler en collaboration avec un enseignant en adaptation scolaire, spécialisé en orthopédagogie¹, constitue alors une démarche souvent incontournable. Un travail concerté visant à répondre aux besoins d'apprentissage de ces élèves est à la base de cette démarche, une démarche qui n'est toutefois pas exempte de certains défis, dont celui d'adapter l'enseignement. Lorsque des difficultés d'apprentissage se manifestent plus spécifiquement en mathématiques, différents gestes d'adaptation peuvent être planifiés et réalisés dans ce contexte.

Cette thèse porte sur les pratiques d'adaptation de l'enseignement qui se déploient dans un contexte de collaboration et de coenseignement entre enseignants et orthopédagogues, principalement les aides et interventions destinées aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage, mais aussi celles concernant l'ensemble des élèves, pour ce qui est de l'enseignement et de l'apprentissage de la résolution de problèmes en mathématiques.

Le premier chapitre de cette thèse est consacré à la présentation de la problématique. Premièrement, nous abordons l'évolution du mouvement de l'intégration scolaire au fil des

¹ Dans le but d'alléger le texte et d'en favoriser la compréhension, nous emploierons le terme *orthopédagogue* pour désigner ce type d'enseignant œuvrant dans le champ de l'adaptation scolaire; pour désigner l'enseignant de la classe ordinaire, nous utiliserons simplement le mot *enseignant*.

Le premier chapitre de cette thèse est consacré à la présentation de la problématique. Premièrement, nous abordons l'évolution du mouvement de l'intégration scolaire au fil des ans au Québec. Nous traitons plus spécifiquement du problème concernant l'enseignement aux élèves en difficulté d'apprentissage dans ce contexte, notamment ceux dont les difficultés se situent dans le champ disciplinaire des mathématiques.

Considérant l'apport potentiel qu'est susceptible de procurer la collaboration entre enseignants et orthopédagogues pour venir en aide à ces élèves ainsi que la nécessité de travailler à l'adaptation des situations d'enseignement-apprentissage dans un tel contexte, nous référons aux travaux et recherches relevant du domaine de la didactique des mathématiques (Conne, Favre et Giroux, 2006; Gauthier et Poulin, 2006; Lemoyne et Lessard, 2003; Mary, 2003; Mercier, 1995, 1998; Perrin-Glorian, 1993; Ratsimba-Rajohn, 1992; René de Cotret et Giroux, 2003; Roditi, 2003, Sarrazy, 2002; Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006). Nous présentons ensuite les objectifs que cible plus particulièrement notre étude.

Le deuxième chapitre présente le cadre conceptuel. Les fondements historiques du concept général d'adaptation constituent les assises de ce cadre. Un positionnement théorique s'y dégage, principalement au regard des courants qui ont marqué l'évolution du champ de l'adaptation scolaire au Québec. Les parties suivantes sont consacrées aux perspectives d'étude de l'adaptation de l'enseignement et présentent les bases théoriques et empiriques permettant de mieux circonscrire ce phénomène sur le plan conceptuel. En dernier lieu, ce chapitre présente une synthèse justifiant les orientations adoptées.

Le troisième chapitre expose la méthodologie et les procédures en permettant l'opérationnalisation selon les objectifs poursuivis. C'est ainsi que sont présentés les choix associés à la démarche de saisie et d'analyse des résultats. Les considérations éthiques découlant de ces choix sont également exposées.

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation et à l'analyse des résultats pour chacune des trois dyades ayant participé à la recherche. Chaque dyade est composée d'une

enseignante et d'une orthopédagogue. Les données recueillies sont relatives à des situations d'enseignement-apprentissage portant sur la résolution de problèmes mathématiques, réalisées conjointement en salle de classe. Les modalités de collaboration propres à la conception et à la réalisation de ces situations ainsi que les aides et interventions déployées dans l'interaction avec l'ensemble des élèves, et plus particulièrement les élèves ayant des difficultés d'apprentissage, constituent les principaux objets d'analyse. Les variables didactiques qui prévalent dans la dynamique des situations d'enseignement-apprentissage mises en place servent d'appui à l'analyse et à l'interprétation des résultats.

Finalement, le cinquième chapitre propose une discussion découlant de l'analyse des résultats. De plus, il renferme une réflexion sur la démarche de recherche, ses apports et ses limites ainsi que les perspectives permettant d'entrevoir d'autres avenues de recherche à explorer. Une conclusion visant un regard rétrospectif sur l'ensemble de la démarche de recherche parachève cette thèse.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre est consacré à la présentation du problème que souhaite clarifier la présente étude. Tout d'abord, nous abordons la situation de l'intégration scolaire. La perspective que nous adoptons émane des facteurs historiques, politiques et sociaux qui ont contribué à son évolution. Devant le défi que représente aujourd'hui la nécessité d'adapter l'enseignement aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage, nous soulevons le besoin d'explorer et d'identifier des pratiques nouvelles, plus inclusives, privilégiant la collaboration entre enseignants et orthopédagogues.

Plus spécifiquement, le problème qui est exposé est relatif aux modalités de collaboration pouvant être établies entre ces partenaires et aux différents gestes d'adaptation qu'ils peuvent déployer ensemble, au sein de la classe ordinaire, dans un contexte de coenseignement des mathématiques.

Finalement, quant à la manière d'aborder cette situation, des objectifs ont été fixés. Leur pertinence est justifiée au regard de leur portée et de leur contribution à l'avancement des connaissances et au développement ou au renouvellement des pratiques contribuant à une vision inclusive de l'adaptation de l'enseignement des mathématiques.

1.1 État de la situation de l'intégration scolaire

Depuis plus de 30 ans, l'adaptation de l'enseignement constitue l'orientation fondamentale associée au mouvement de l'intégration scolaire au Québec. Cette orientation

a cependant toujours constitué un défi exigeant sur le plan pédagogique; elle évolue aujourd'hui vers de nouvelles perspectives tout aussi exigeantes, qui souscrivent au principe d'inclusion scolaire. Différents travaux récents (Bélanger, 2006; Doudin et Lafortune, 2006; Rousseau et Bélanger, 2004; Thomazet, 2008; Trépanier et Paré, 2010; Vienneau, 2006) permettent de tracer le fil des développements cruciaux ayant contribué à l'évolution de l'intégration scolaire, lesquels sont communs à de nombreux pays occidentaux, dont la Grande-Bretagne, le Canada, l'Espagne et la France.

1.1.1 La période intégrative

Se situant dans la période comprise entre les années 1970 et 1990, la période intégrative est marquée par la dénonciation de mesures dites ségrégatives à l'endroit des élèves trop différents pour être présents en classe ordinaire (Thomazet, 2008). Cette dénonciation a surtout eu pour effet de permettre à des élèves éprouvant des difficultés d'apprentissage ou d'adaptation, ou affichant un handicap léger, de demeurer dans les classes ordinaires (Vienneau, 2006).

Ce mouvement en faveur de l'intégration scolaire a continué d'être renforcé par l'adoption de lois visant à promouvoir et à assurer l'exercice des droits des personnes handicapées ou des élèves ayant des besoins particuliers (Goupil, 2007). Au Québec, l'établissement de la politique de l'adaptation scolaire émise par le gouvernement de l'époque, le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), a permis de telles assises en matière d'intégration scolaire, notamment en faisant référence au «système en cascade» (COPEX, 1976), lequel est inspiré du mouvement américain de normalisation connu sous le nom de *mainstreaming*. Ce système comporte huit niveaux de gradation des services; l'intégration scolaire s'y concrétise surtout dans les cinq premiers niveaux. Le premier niveau correspond à la classe ordinaire où l'enseignant est considéré comme premier responsable de la prévention, du dépistage, de l'évaluation et de la correction des difficultés mineures des élèves. Les deuxième et troisième niveaux prévoient un soutien à l'enseignant et aux élèves. Ce soutien est habituellement assuré par l'assistance de l'orthopédagogue et

par sa présence occasionnelle en salle de classe. Le quatrième niveau fait que le soutien offert aux élèves peut s'effectuer aussi en classe-ressource, c'est-à-dire en dehors de la classe au cours de certaines périodes. Enfin, le cinquième niveau réfère au placement des élèves dans une classe spéciale, jumelé à une intégration dans le cadre de l'ensemble des activités de l'école.

En 1988, les articles 234 et 235 de la Loi sur l'instruction publique incitaient les commissions scolaires du Québec à adapter les services aux besoins des élèves handicapés et en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA) selon des normes d'organisation de ces services permettant de faciliter leur apprentissage et leur insertion sociale. Cette position a été réitérée dans la parution de divers énoncés de politique, particulièrement avec la mise à jour de la politique de l'adaptation scolaire (MEQ, 1992), qui insistait sur l'intégration des EHDAA en classe ordinaire et sur la nécessité d'établir un plan d'intervention adapté, répondant à leurs besoins.

De nos jours, la politique de l'adaptation scolaire repose toujours sur le principe de l'intégration, et ce, en prônant une école adaptée aux besoins de tous les élèves (MEQ, 1999). Selon ce principe, l'intégration peut être synonyme de normalisation (Doré, Wagner et Brunet, 1996). Toutefois, sur la base du renouveau pédagogique et de l'idée de la réussite du plus grand nombre en matière d'instruction, de socialisation et de qualification, cette orientation tend vers certains changements. Ces changements reposent sur six voies d'action qui concernent 1) la prévention; 2) l'adaptation des services éducatifs; 3) l'organisation de ces services en fonction des besoins des élèves intégrés en privilégiant l'intégration à la classe ordinaire; 4) la cohérence des interventions basées sur l'harmonisation des actions communautaires; 5) l'attention particulière portée à la situation des élèves en difficulté d'apprentissage ou de comportement quant aux différentes pistes d'interventions à privilégier; puis 6) l'évaluation de la qualité des services (MEQ, 1999).

1.1.2 La période inclusive

La période inclusive correspond au début des années 1990 (Thomazet, 2008; Vienneau, 2006). La façon d'envisager l'intégration des jeunes en difficulté change. Comme en témoignent les récents développements internationaux en matière de droit à l'éducation (UNESCO, 2004), un vaste mouvement en faveur de l'inclusion scolaire traverse le monde de l'éducation et la société tout entière (Ducharme, 2008). Ce mouvement adhère à des fondements *sociophilosophiques* basés sur l'acceptation des différences et repose sur des valeurs d'équité *sociopédagogique* (Doudin et Lafortune, 2006) visant à assurer le droit pour tout apprenant d'avoir accès à une éducation de qualité, sans discrimination et sans exclusion. Une augmentation de la participation sociale et un plus grand accès aux services de la communauté pour tous les élèves sont aussi au cœur des préoccupations d'un tel mouvement (Mittler, 2000).

L'inclusion scolaire fonde ses orientations en souscrivant au paradigme du constructivisme social (Thomazet, 2008), qui accorde aux interactions entre les individus et leur environnement un rôle prépondérant dans la construction des connaissances de ceux-ci (Vygostky, 1978). Elle implique aussi une conception de l'éducation qui va au-delà de l'intégration scolaire, notamment parce qu'elle véhicule des valeurs pédagogiques fondées sur l'adaptation de l'enseignement propre à répondre aux besoins de chaque élève sur le plan éducatif.

Différentes conceptions à propos de l'inclusion scolaire font en sorte que celle-ci peut être comprise comme étant le prolongement naturel de l'intégration scolaire (Vienneau, 2006), s'opérant dans le passage de l'intégration-*mainstreaming* vers l'intégration-inclusion (Doré, Wagner, Brunet et Bélanger, 1998), ou inclusion partielle, pour qu'enfin prenne place l'inclusion totale (*full inclusion*).

L'intégration-*mainstreaming* et l'intégration-inclusion sont associées à une approche de l'intégration scolaire qui se centre sur les services dont ont besoin les élèves handicapés ou en difficulté. L'intégration-*mainstreaming* suppose qu'il peut y avoir exclusion à un

moment donné, tandis que l'intégration-inclusion implique de n'exclure personne au point de départ (CSÉ, 1996).

Cependant, souscrivant à une position plus radicale, l'inclusion totale a d'autres visées, à savoir l'élimination de toute forme de rejet et de services impliquant qu'il y ait ségrégation, mais également l'abolition de toute référence à l'éducation spéciale (Trépanier et Paré, 2010). Cela signifie un seul placement pour tous les élèves, quelle que soit leur condition, soit la classe ordinaire (Vienneau, 2006). L'inclusion scolaire se centre aussi sur les besoins éducatifs de tous les élèves et sur l'adaptation de l'enseignement (CSÉ, 1996). En outre, l'une des distinctions fondamentales entre l'intégration et l'inclusion scolaire réside dans la dimension pédagogique de cette dernière, laquelle n'est pas garantie lorsqu'il s'agit simplement d'intégration scolaire. Privée de sa dimension pédagogique, comme le dit Vienneau (2006), « l'inclusion scolaire ne correspond plus qu'à une version généralisée de l'intégration scolaire » (p.17). Cette dimension pédagogique que revêt l'inclusion scolaire renvoie au concept de « pédagogie de l'inclusion » (Rousseau et Bélanger, 2004; Vienneau, 2002).

Contrairement au principe d'intégration où la normalisation de l'élève ayant des besoins particuliers est le principal objectif, une école inclusive se préoccupe plutôt de la mise en place d'un système qui répond aux besoins de tous et où personne n'est laissé à l'extérieur du système (Ducharme, 2008). En outre, à l'issue d'une démarche de concertation visant à faire le point sur l'intégration scolaire, le ministère de l'Éducation actuel, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), suggère qu'une école inclusive prenne en considération la diversité des besoins de tous les élèves et qu'elle reconnaisse « cette diversité comme une richesse pour la communauté scolaire » (MELS, 2010, p. 8).

1.1.3 Inclusion et adaptation de l'enseignement

S'inspirant du modèle de Sailor (1991) et du concept de la pédagogie *actualisante* développé à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton, Landry,

Ferrer et Vienneau (2002) proposent une conception de la pédagogie de l'inclusion scolaire qui privilégie les cinq composantes suivantes :

1. La normalisation optimale de l'expérience de scolarisation de chaque élève;
2. La participation pleine et entière de chaque enfant à la vie de sa communauté d'appartenance, y compris à sa communauté d'apprenantes et d'apprenants à l'école;
3. L'individualisation optimale du processus d'enseignement-apprentissage;
4. La reconnaissance de la contribution unique et irremplaçable de chacune et de chacun au développement et à l'épanouissement de cette communauté d'apprenantes et d'apprenants;
5. L'accès de chaque élève aux ressources et aux milieux d'apprentissage les plus favorables à son développement intégral en tant que personne.

Chez Vienneau (2006), le modèle prévoit la prise en compte des besoins de chaque élève et un enseignement adapté à leurs besoins. Par conséquent, l'adaptation de l'enseignement est vue comme étant l'une des priorités de la pédagogie de l'inclusion, laquelle s'actualise dans « des pratiques communes, pouvant bénéficier à la fois aux élèves en difficulté et à tous les autres élèves de la classe ordinaire » (Vienneau, 2006, p. 8). Cet auteur précise toutefois que ces pratiques doivent aussi être accompagnées d'interventions spécialisées « visant à répondre de manière spécifique aux besoins éducatifs particuliers des élèves avec handicaps et des élèves en difficulté » (*Ibid*).

Bien que plusieurs conceptions de l'éducation inclusive se rallient à l'importance d'une pédagogie adaptée et de type inclusif, l'inclusion totale ne fait pas l'unanimité. Au Canada, hormis la province du Nouveau-Brunswick et celle de l'Alberta, l'inclusion scolaire ne fait pas l'objet d'un système éducatif formellement instauré (Ducharme, 2008).

Dans le contexte québécois, un tel fonctionnement constitue un défi de taille, car l'adoption de pratiques inclusives requiert un changement fondamental quant aux comportements et aux attitudes à adopter de la part des enseignants. Selon une étude menée par Bélanger (2006), l'adaptation de l'enseignement de même que la collaboration entre enseignants et orthopédagogues sont des conditions qui apparaissent primordiales. À ces

conditions s'ajoutent plus largement la formation, le soutien des parents et l'ajout de ressources humaines.

En outre, Thomazet (2008) affirme qu'une conception inclusive de l'école « dépend de la capacité de celle-ci, et donc de ses enseignants, à mettre en place une différenciation pédagogique et à se montrer innovants » (p. 134).

1.1.4 La situation des enseignants au regard de l'intégration scolaire

Concernant la situation des enseignants, plusieurs études affirment que ces derniers vivent l'intégration en classe ordinaire dans des conditions peu propices (Debeurme et Jubinville, 2006). L'accroissement de leur charge de travail créé par un nombre sans cesse grandissant d'élèves en difficulté d'apprentissage intégrés dans leurs classes de même que le peu de soutien qui leur est accordé pour faire face à ce défi sont les principaux facteurs évoqués (Debeurme et Jubinville, 2006; Doudin et Lafortune, 2006, MELS, 2010).

En effet, les enseignants des classes ordinaires manifestent de plus en plus le besoin d'être soutenus pour réaliser des adaptations liées à leur enseignement et répondre aux besoins de tous les élèves (Avramidis, Bayliss et Burden, 2000; Maertens et Bowen, 1996; Parent, Fortier et Boisvert, 1993; Schumm et Vaughn, 1992). De plus, il est possible de constater qu'il y a des manquements relativement à la planification et à l'évaluation des interventions auprès des élèves en difficulté ainsi que des pratiques persistantes qui freinent encore l'intégration (Conseil supérieur de l'éducation, 1996). Le fait de devoir répondre aux besoins individuels de certains élèves, dans un contexte où il s'agit de rendre compte de l'évolution des apprentissages de l'ensemble des élèves, constitue, dans le même sens, un obstacle qui complexifie considérablement la tâche des enseignants (MEQ, 1999).

Au demeurant, la formation des enseignants des classes ordinaires en ce qui a trait à l'intervention auprès des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques semblerait peu propice à la compréhension des besoins de ces élèves (DeSimone et Parmar,

2006; Obudo, 2008). Rares seraient en effet les moyens permettant d'aider les enseignants à adapter leur enseignement dans cette discipline scolaire (Gauthier et Poulin, 2006).

1.1.5 La situation des élèves ayant des difficultés d'apprentissage

Pour ce qui est des élèves ayant des difficultés d'apprentissage, leur présence en classe ordinaire est sans cesse croissante. En 1999, les données ministérielles indiquaient que parmi l'ensemble de l'effectif scolaire représentant les EHDAA, soit 12,42 % de cet effectif, la majorité présentait des difficultés d'apprentissage², et ce, dans une proportion de 66,7 % (MEQ, 1999). Des données plus récentes dévoilent que le pourcentage d'EHDAA se situait autour de 13,5 % en 2002-2003, et qu'il est passé à 16 % en 2005-2006 à l'échelle du Québec³ (Gaudreau, Legault, Brodeur, Hurteau, Dunberry, Séguin et Legendre, 2008). De plus, selon ces statistiques, un peu plus de quatre (4) sur cinq (5) sont des élèves sans code ayant des difficultés d'adaptation ou d'apprentissage. Ces élèves sont particulièrement touchés par le phénomène du décrochage scolaire (Vérificateur général du Québec, 2004). Plusieurs d'entre eux quittent en effet l'école sans même avoir obtenu leur diplôme d'études secondaires (MELS, 2007).

Les difficultés en lecture, en écriture et en mathématiques demeurent les plus préoccupantes. Si certains élèves demandent uniquement des accommodations sur les plans physique ou matériel, d'autres ont besoin d'adaptations beaucoup plus substantielles sur les plans pédagogique et didactique (CSQ, 2009; Goupil, 2007). Ces adaptations doivent également être prises en compte dans l'évaluation des apprentissages. La politique de l'évaluation des apprentissages (MEQ, 2003) précise que, dans ce cas, « les décisions

² Il est important de rappeler qu'en 2005, la convention collective du personnel enseignant faisait une distinction entre les élèves à risque et les élèves en difficulté d'apprentissage. La définition des élèves en difficulté d'apprentissage se base sur la notion d'atteinte des exigences minimales de fin de cycle plutôt que sur l'évaluation d'un retard d'apprentissage de deux ans et plus.

³ En 2000-2001, il y a eu au Québec une redéfinition des catégories d'élèves dans le domaine de l'adaptation scolaire. Cela a donné lieu à l'établissement d'effectifs d'élèves avec codes (11 à 99) et sans code de difficulté. Ce changement a pu avoir des conséquences dans la déclaration des effectifs des EHDAA au MELS cette année-là et l'année suivante.

doivent être prises dans le cadre d'un plan d'intervention, et ce, de concert avec les personnes concernées » (p. 25).

Dans ce contexte, certaines mesures d'aide aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage sont repensées et étudiées, dont la fréquentation de la classe-ressource⁴, mais aussi le redoublement, la fréquentation de la classe à effectif réduit ou de la classe d'adaptation scolaire (Doudin et Lafortune, 2006). Concernant la fréquentation de la classe-ressource, maintes critiques à l'égard de cette pratique ont été soulevées par différents chercheurs (St-Laurent, Giasson, Simard, Dionne, Royer et collab. 1995), notamment l'absence d'harmonisation des interventions liée au manque de coordination entre l'enseignant de la classe ordinaire et l'orthopédagogue.

1.1.6 Des modèles de collaboration favorisant l'inclusion

Au Québec, le projet PIER (Programme d'intervention auprès des élèves à risque), développé par St-Laurent, Giasson, Simard, Dionne et Royer (1995) constitue une référence pionnière parmi les solutions visant à pallier les effets négatifs de la fréquentation de la classe-ressource. Le modèle proposé consiste principalement à promouvoir la collaboration entre enseignants et orthopédaugues pour mettre en place les adaptations nécessaires à la réussite des élèves en difficulté d'apprentissage. Le concept d'orthopédagogie intégrée représente ce modèle. Cela comprend principalement quatre types de pratiques : la consultation collaborative, l'adaptation de l'enseignement, l'enseignement coopératif et la collaboration avec les parents. Ces pratiques ont été expérimentées et validées avec des intervenants scolaires à la suite d'un projet mis sur pied en 1992. Sur la base d'une méthodologie de recherche impliquant un groupe expérimental composé de 13 classes et un groupe témoin constitué du même nombre de classes, les résultats ont permis de conclure que l'intervention en classe auprès des élèves à risque

⁴ La classe-ressource (ou *ressource room*) est un type de classe spéciale à temps partiel où l'orthopédagogue reçoit des élèves individuellement, ou de petits groupes d'élèves, sortis temporairement (quelques heures par semaine) de leur classe habituelle. Le *dénombrement flottant* est l'expression utilisée au Québec pour qualifier cette pratique.

s'avère aussi efficace sur le plan des apprentissages scolaires que l'intervention traditionnelle au cours de laquelle l'élève est sorti de la classe pour recevoir de l'aide.

Par ailleurs, une recherche plus récente effectuée par Rea, McLaughlin et Walther-Thomas (2002) démontre que dans des conditions similaires, soit la fréquentation de la classe ordinaire à plein temps, les gains des élèves sont même supérieurs. La recherche a été effectuée à partir d'une comparaison entre deux groupes d'élèves de la 8^e année en difficulté d'apprentissage, l'un recevant la totalité de son programme et des services à l'intérieur d'une classe ordinaire, et l'autre, des services s'effectuant en complémentarité avec la classe-ressource. Les résultats établissent que les élèves dont les services sont intégrés à plein temps obtiennent des scores significativement plus élevés en langue, en mathématiques, en sciences et en études sociales.

Ces recherches mettent donc en évidence l'apport potentiel qu'est susceptible de procurer la collaboration entre enseignants et orthopédagogues⁵ pour venir en aide aux élèves en difficulté d'apprentissage, une pratique qui intéresse certains chercheurs (Friend, 2000; Rice et Zigmond, 2000; Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007; Winn et Blanton, 2005).

Le coenseignement est le principal modèle étudié. Selon Walther-Thomas (1997), le coenseignement permet aux élèves ayant des difficultés ou des besoins particuliers de réussir aussi bien que les autres élèves. Ils peuvent bénéficier d'aides supplémentaires pouvant provenir à la fois de l'enseignante et de l'orthopédagogue, et même d'autres élèves (Magiera, Smith, Zigmond et Gebauer, 2005; Mastropieri *et al.*, 2006; Scruggs *et al.*, 2007). De plus, cette pratique donne l'opportunité aux coenseignants de partager leurs connaissances et leur matériel (Saint-Laurent, 2002), de briser leur sentiment d'isolement professionnel (Trépanier et Paré, 2010), de combiner leurs expertises afin d'améliorer leur

⁵ Selon la terminologie anglophone, l'orthopédagogue est désigné sous le titre de « *special educator* », lequel est un enseignant spécialisé formé dans le secteur de l'adaptation scolaire, tout comme c'est le cas au Québec. Les écrits apportent ainsi une distinction entre l'enseignant du secteur général et celui de l'éducation spéciale par l'emploi de l'expression « *general and special education teachers* » qui est couramment employée.

enseignement auprès des différents apprenants, notamment pour les élèves à risque, ayant un handicap ou des besoins particuliers (Volonino et Zigmond, 2007).

Néanmoins, malgré ces effets bénéfiques, des chercheurs invitent à la prudence, car trop peu d'études permettent des données suffisamment étayées pour mesurer les effets réels du coenseignement sur les performances des élèves (Kloo et Zigmond, 2008; Murawski et Swanson, 2001). Les enseignants du secteur de l'adaptation scolaire considèrent toutefois qu'il s'agit d'un moyen efficace pour les élèves ayant des difficultés (Keefe et Moore, 2004; Kohler - Evans, 2006), et aussi, d'un moyen permettant un soutien aux enseignants (Kohler - Evans, 2006; Saint-Laurent *et collab.*, 1995; Trépanier, 2003).

Pour ces chercheurs, la collaboration entre les enseignants et les orthopédagogues constitue un élément clé dans le virage vers l'inclusion scolaire.

Scruggs, Mastropieri et McDuffie (2007) ont recensé trente-deux recherches qualitatives effectuées aux États-Unis, au Canada et en Australie sur le travail de coenseignement qui se pratique dans le secteur de l'enseignement primaire et secondaire, et impliquant des enseignants de classes ordinaires et des enseignants en orthopédagogie, dans une perspective inclusive.

Bien que, selon ces auteurs (Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007), cette pratique soit reconnue comme étant bénéfique sur les plans social et scolaire, à la fois pour les élèves en difficulté et les autres élèves (Murawski et Swanson, 2001), et également sur le plan du développement professionnel du côté des enseignants (Austin, 2001), elle n'est toutefois pas très répandue et reste difficile à actualiser. Les principaux obstacles identifiés sont associés à des difficultés de *coplanification* et d'adaptation de l'enseignement en fonction des besoins des élèves. De plus, le modèle de collaboration dominant consiste généralement à accorder à l'orthopédagogue un rôle d'assistant dans la classe. En outre, les aides accordées aux élèves ne sont pas forcément des aides spécialisées et individualisées (Magiera *et al.*, 2005; Mastropieri *et al.*, 2005; Scruggs *et al.*, 2007). De même, les

conceptions qu'entretiennent les partenaires sur l'enseignement peuvent être incompatibles et donc faire obstacle à la collaboration (Saint-Laurent, Giasson, Royer et Boisclair, 1993).

Au Québec, le rôle de l'enseignant en orthopédagogie tend néanmoins à se définir afin qu'il assure une présence accrue auprès des enseignants, tant auprès d'eux dans leurs classes que dans d'autres lieux, et qu'il apporte un soutien à la transformation des pratiques pédagogiques, notamment en ce qui a trait à l'adaptation de l'enseignement et à la différenciation pédagogique (Archambault et Fortin, 2001; Garbo et Albanes, 2006; Leblanc, 2003).

Selon les orientations ministérielles, la collaboration et la concertation entre enseignants et orthopédagogues sont fortement recommandées et les objectifs sont de mieux répondre aux besoins particuliers des élèves en donnant priorité à la classe à plein temps et en mettant l'accent sur leur réussite par le recours à la prévention et à la différenciation (MEQ, 2003). De même, bien que la responsabilité d'adapter les situations d'apprentissage incombe d'abord à l'enseignant, le travail de collaboration avec l'orthopédagogue doit être envisagé dans une approche où l'expertise de chacun est mise à profit.

Ainsi, ces travaux permettent de mieux saisir l'importance de repenser la structure des services à donner aux élèves en difficulté d'apprentissage et d'envisager le travail de collaboration entre les enseignants et les orthopédagogues comme une pratique plus inclusive et plus probante. Cependant, rares sont documentées les adaptations jugées appropriées que peuvent apporter communément ces acteurs en contexte d'enseignement-apprentissage des mathématiques. Les recherches rapportées à la section suivante témoignent de cet état de la situation.

1.2 L'adaptation de l'enseignement aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques

Chez les élèves en difficulté, l'apprentissage du français fait l'objet d'une attention particulière (Myre-Bisaillon et Theis, 2006). Cependant, la nécessité de prêter attention aux besoins des élèves présentant des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques et de se tourner vers des stratégies d'intervention plus efficaces et mieux adaptées est également très présente (Geary, 2003, 2005; Lemoyne et Lessard, 2003; Minskoff et Allsopp, 2006; Schmidt, Tessier, Drapeau, Lachance, Kalubi et Fortin, 2003). En effet, environ 60 % des élèves qui ont des difficultés d'apprentissage en français auraient aussi des difficultés en mathématiques (Gersten et Chard, 1999). Le chevauchement des difficultés en français et en mathématiques est attribuable à de faibles habiletés sur le plan du langage et de la littératie (Westwood, 2001), mais est aussi lié à un déficit touchant les compétences mathématiques, notamment les processus stratégiques, les connaissances conceptuelles et les processus basés sur la mémoire (Geary, 2005).

De plus, bien que peu reconnue, la dyscalculie serait néanmoins présente chez les élèves en difficulté d'apprentissage (Baruk, 1985; Lussier et Flessas, 2001; Mazeau, 2005). Chez les élèves *dyscalculiques*, les difficultés se situent spécifiquement en mathématiques (Geary, 2005). La dyscalculie toucherait des enfants selon un taux quasi identique à celui de la dyslexie, soit entre 3,6 % et 6,3 % de la population (Mazeau, 2005; Van Nieuwenhoven, Noël et Grégoire, 2001). Convenant qu'il s'agit d'un trouble spécifique, Sliva (2004) fait ressortir à quel point la difficulté à progresser en mathématiques est alarmante chez ces élèves. L'auteure affirme que les difficultés débutent très tôt et qu'elles sont persistantes. En effet, à 8 ou 9 ans, certains n'atteindraient pas le niveau de la première année dans leur apprentissage du calcul. De plus, les quelques progrès réalisés par la suite, même tout au long du parcours secondaire, ne dépasseraient pas le niveau d'un élève de 10 à 12 ans (Cawley, Parmar, Yan et Miller, 1998).

Par ailleurs, si au cours des deux dernières décennies les recherches se sont considérablement développées pour ce qui est de la lecture et de ses troubles, les recherches

en lien avec les difficultés d'apprentissage en mathématiques ont évolué plus lentement (Giroux, 2014; Noël, 2005). Les travaux en ce sens se font spécialement sur les mécanismes cognitifs qui interviennent en lien avec les obstacles des élèves, notamment en ce qui concerne le dénombrement, la lecture et l'écriture des nombres, les opérations arithmétiques et la résolution de problèmes (Geary, 2003; Van Nieuwenhoven, Noël et Grégoire, 2001). Néanmoins, au regard des difficultés mises en évidence, la question relative aux interventions efficaces reste entière (Schmidt, Tessier, Drapeau, Lachance, Kalubi et Fortin, 2003). Les approches ainsi que les interventions préconisées sont en effet variées et ne font pas consensus. De plus, comme le mentionnent Myre-Bisaillon et Theis (2006) dans leurs recherches visant à produire une synthèse des connaissances en ce qui a trait aux différentes adaptations favorisant l'intégration scolaire des élèves en difficulté d'apprentissage dans les classes ordinaires, la littérature touchant spécifiquement le domaine des mathématiques est excessivement rare. Certains préconisent des adaptations en lien avec des principes qui sous-tendent la réponse à l'intervention (Fuchs et Fuchs, 2001), c'est-à-dire selon les besoins des élèves et la nécessité de recourir à des services spécialisés ou non. D'autres restent sur le plan de l'acquisition de compétences plus générales ou visent l'apprentissage de concepts spécifiques (Geary, 2005).

Une enquête effectuée par DeSimone et Parmar (2006) sur les croyances et les pratiques de sept enseignants de l'enseignement secondaire révèle que les adaptations les plus fréquentes auxquelles recourent les enseignants pour venir en aide aux élèves ayant des difficultés en mathématiques sont des accommodations qui ne sont pas spécifiques à l'apprentissage comme l'accès aux notes de cours, l'octroi de temps supplémentaire pour les examens et les travaux en classe. L'utilisation de certains outils d'organisation, tels des tableaux, des tables et des diagrammes, est aussi un moyen courant auquel ils font appel. Ceci dit, la plupart de ces mesures d'adaptation n'ont pas fait l'objet d'une vérification empirique de leur efficacité (Myre-Bisaillon et Theis, 2006).

De plus, rares sont les adaptations faisant l'objet de modifications ou d'ajustements quant aux approches pédagogiques. Baker et Zigmond (1995) de même que Fuchs, Fuchs et

Bishop (1992) ont observé ce phénomène. L'étude de Fuchs (Fuchs, L.S, Fuchs, D. et Bishop, 1992) effectuée auprès de 110 enseignants révèle en effet que seulement 25 % d'entre eux révisent leur planification en fonction des élèves qui ont des difficultés d'apprentissage. La plupart proposent plutôt une réduction des attentes.

Toutefois, au cours des dernières années, plusieurs études ont permis d'investiguer les situations d'apprentissage caractérisant l'enseignement des mathématiques sous un angle didactique en se penchant sur les contraintes entourant l'adaptation de ces situations aux élèves ayant des difficultés en mathématiques (Conne, Favre et Giroux, 2006; DeBlois et René de Cotret, 2005; Perrin-Glorian, 1993; René de Cotret et Giroux, 2003).

1.3 Apport des recherches en didactique des mathématiques

L'adaptation de l'enseignement des mathématiques dans un contexte nécessitant de gérer l'hétérogénéité de la classe pour mieux répondre aux besoins des élèves ayant des besoins particuliers constitue un objet d'étude que de nombreux chercheurs et didacticiens des mathématiques tentent de mieux cerner (Conne, 1999, 2003; Conne, Favre et Giroux, 2006; DeBlois et René de Cotret, 2005; Favre et Cange, 2003; Lemoyne et Lessard, 2003; Mercier, 1995, 1998; Perrin-Glorian, 1993; Gauthier et Poulin, 2003; Ratsimba-Rajohn, 1992; Roditi, 2003, 2005; Sarrazy, 2002; Sensevy, 1998). Dans ces études, pour mieux comprendre les spécificités de l'enseignement des mathématiques auprès de ces élèves (Giroux, 2014; Mary et Schmidt, 2003), les chercheurs ont jugé essentiel d'examiner la conception et la réalisation de situations d'enseignement-apprentissage variées. Les recherches révèlent que des difficultés particulières d'enseignement se posent (Lemoyne et Lessard, 2003), et ce, dans différents contextes : celles-ci apparaissent autant dans la classe ordinaire que dans la classe spéciale, et autant en contexte d'orthopédagogie ou d'intégration qu'auprès d'élèves ayant des difficultés d'apprentissage ou ayant un handicap intellectuel. Les difficultés d'enseignement étudiées et mises en relief sont variées (Brousseau, 1998; Perrin-Glorian, 1993; Ratsimba-Rajohn, 1992; Salin, 1999). Entre autres, elles émanent de pratiques dites ostensives, lesquelles tendent à présumer qu'il y a

acquisition de connaissances alors que celles-ci sont inexistantes chez les élèves (Salin, 1999). Elles émanent aussi d'une gestion du temps didactique rendant difficile la possibilité d'une différenciation pédagogique nécessaire à la prise en compte de l'hétérogénéité des classes (Mercier, 1995). Une tendance au *réenseignement*, au *surenseignement*, à la fragmentation des contenus et une insistance sur les préalables seraient également d'autres caractéristiques d'un enseignement difficile en présence d'élèves ayant des difficultés d'apprentissage (Marlot et Toullec-Théry, 2014; Mary et Theis, 2007).

Il importe de mentionner que les théories didactiques orientant ces études prennent appui sur les recherches qui se sont développées en référence à la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998).

1.3.1 *L'enseignement des mathématiques à des élèves faibles*

D'après certains chercheurs dont les travaux s'effectuent dans le champ de la didactique des mathématiques (Sarrazy, 2002; René de Cotret et Giroux, 2003), les dispositifs mis en place dans les classes ordinaires en vue de soutenir l'apprentissage des élèves présentant des difficultés en mathématiques visent surtout à réguler l'hétérogénéité et semblent profiter davantage aux élèves qui ont des rapports satisfaisants aux mathématiques qu'aux élèves présentant des difficultés (Lemoyne et Conne, 1999, Vannier, 2010).

Une étude réalisée par René de Cotret et Giroux (2003) rejoint cette position. Cette étude, menée auprès d'élèves commençant leurs études secondaires, révèle que les dispositifs didactiques employés peuvent être considérablement différents d'une classe à une autre, selon qu'il s'agit d'élèves forts, moyens ou faibles, et ce, malgré le fait qu'il s'agisse d'une même enseignante et d'une même activité d'enseignement-apprentissage. Entre autres, l'organisation de l'activité donne priorité à la mise en exercices pour les élèves doubleurs, plutôt qu'au questionnement d'ordre conceptuel, lequel est plutôt utilisé chez les élèves moyens ou forts. Les attentes seraient donc moins grandes envers les élèves doubleurs.

1.3.2 *L'enseignement des mathématiques en classe spéciale*

La situation des élèves regroupés en classe spéciale soulève des inquiétudes importantes quant aux apprentissages mathématiques qui y sont effectués. Des situations imprévues surviennent à tout moment et les obstacles que rencontrent les enseignants sont nombreux. Par ailleurs, beaucoup de temps est consacré au traitement des erreurs (Conne, Favre et Giroux, 2006). Pour Favre et Cange (2003) de même que pour Lemoyne et Lessard (2003), cette centration sur l'erreur est infructueuse. Elle crée une spirale d'interventions singulières de laquelle il est difficile de s'extirper, tandis que se creusent davantage les écarts entre les élèves quant à l'acquisition des savoirs institutionnels reconnus.

1.3.3 *L'enseignement des mathématiques en contexte d'orthopédagogie*

Dans un contexte dit de « dénombrement flottant », c'est-à-dire en contexte orthopédagogique, les travaux de DeBlois (2003) ont permis d'identifier certaines lacunes dans les interventions pratiquées par les orthopédagogues. Chez les orthopédagogues, le modèle d'intervention privilégié consiste surtout à donner des explications aux élèves pour qu'ils puissent corriger leurs erreurs. Ce modèle tend par conséquent à orienter le questionnement à partir de la situation, plutôt qu'à partir des productions de l'élève. L'identification des représentations de l'élève demeure donc difficile et la compréhension de ce dernier n'est pas prise en compte.

Dans un contexte similaire, Mary (2003) a par ailleurs observé certains risques entourant l'installation d'une relation de dépendance entre l'élève et son enseignante. Ces risques sont rapportés comme étant reliés au contrat didactique⁶: 1) centration de l'élève sur l'intervenant; 2) centration sur l'énonciation du problème; 3) centration de l'intervenant sur le manque d'autonomie de l'élève. Une telle relation amènerait l'élève à s'adapter aux réactions de l'intervenante et laisserait peu de place aux aspects conceptuels et aux difficultés cognitives de l'élève.

⁶ La notion de contrat didactique sera examinée plus précisément ultérieurement.

1.3.4 *L'enseignement des mathématiques en contexte d'intégration*

Gauthier et Poulin (2006) se sont intéressés à des situations d'enseignement-apprentissage coopératif des mathématiques comme moyen pouvant engendrer des pratiques aptes à répondre à un contexte d'intégration d'élèves ayant une déficience intellectuelle dans les classes ordinaires au primaire. À la suite des différentes situations conçues et mises à l'épreuve par les enseignants après une préparation avec les chercheurs sur les principes de l'apprentissage coopératif et sur la pédagogie différenciée, certaines difficultés d'enseignement ont pu être mises en évidence. L'analyse de ces situations indique que les difficultés rencontrées par les enseignants sont essentiellement d'ordre didactique et qu'elles sont combinées à des obstacles engendrés par des changements de pratiques et d'attitudes à l'endroit des élèves. Des difficultés affectant la dévolution ressortent tout particulièrement (Gauthier et Poulin, 2003) : 1) accent mis sur les étapes de réalisation de la tâche, limitant l'appropriation des consignes et du vocabulaire mathématique de même que la compréhension des attentes et des rôles de chacun; 2) insistance sur les procédures à suivre plutôt que sur le questionnement d'ordre cognitif ou métacognitif; 3) transfert des responsabilités aux élèves forts comme seul soutien aux élèves ayant une déficience intellectuelle, provoquant des régulations de type relationnel plutôt que d'ordre conceptuel; 4) manque de préparation sur le type d'interactions souhaitées pour favoriser la participation à la tâche des élèves ayant une déficience intellectuelle; 5) difficulté à situer l'état des connaissances de ces élèves dans le but d'adapter la tâche et le matériel, puis de proposer conséquemment des défis à leur portée.

1.3.5 *L'enseignement des mathématiques en contexte de collaboration*

Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel (2006) ont comparé les pratiques d'un enseignant spécialisé interagissant auprès de deux élèves avec celles du maître de classe interagissant avec les mêmes élèves, mais dans des situations d'enseignement parallèle. Des entretiens préséances et *postséances* ont été réalisés et les extraits des séances ont été analysés en tenant compte à la fois du point de vue des professeurs et des techniques didactiques mises en œuvre, principalement en lien avec la manière dont les élèves ont été

confrontés au savoir. Les résultats font ressortir deux fonctionnements différents. Dans le cas de l'action du maître de classe, l'intervention est centrée sur l'obtention d'un comportement attendu, à un contrat d'exécution et d'imitation guidée pas à pas à l'attention des élèves, sans espace décisionnel pour ces derniers. Dans le cas de l'action de l'enseignant spécialisé, la situation est inversée et démontre que les élèves sont davantage laissés à eux-mêmes, dans un contexte à fort taux d'incertitude, misant sur l'évolution quasi autonome des apprentissages au sein des situations.

Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel (2006) se sont aussi penchés sur d'autres modalités d'intervention nécessitant un travail de collaboration plus serré entre l'enseignant de la classe ordinaire et l'enseignant spécialisé. Ce travail de collaboration est conçu à partir d'un dispositif tripolaire devant contribuer à l'intégration d'un élève au fonctionnement régulier de la classe en mathématiques. Ce dispositif vise une progression à partir d'un pôle *adaptation*, où l'enseignant spécialisé intervient seul auprès de l'élève, en dehors de la classe, mais selon un projet d'aide établi avec le maître de classe, puis à partir d'un pôle *atelier*, qui intègre l'élève à un sous-groupe d'élèves de niveaux différents en mathématiques, et finalement à partir d'un pôle *classe*, où l'élève prend part au fonctionnement habituel de sa classe d'origine, toujours dans la perspective d'un travail conjoint entre l'enseignant spécialisé et le maître de classe. Les résultats font ressortir que le travail réalisé dans le cadre du pôle *adaptation* joue un rôle de réappropriation des savoirs anciens, tandis que celui réalisé dans le cadre du pôle *atelier* permet à l'élève de faire l'expérience de la discussion mathématique, tout en participant tout de même à l'avancée du savoir. Quant au travail dans le pôle *classe*, l'élève peut en tirer avantage s'il parvient à réinvestir les connaissances développées dans le cadre des pôles *adaptation* et *atelier* et si l'enseignant arrive à lui faire jouer un rôle dans la classe, au même titre que les autres élèves.

Cette étude montre ainsi comment peut intervenir la collaboration entre enseignants et orthopédagogues pour venir en aide aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage, soit en visant une intégration en classe qui mise sur la construction et l'appropriation des

connaissances des élèves. Toutefois, les chercheurs soulèvent des difficultés propres à la mise en place de ce mode de fonctionnement (Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006), étant donné que le travail collaboratif n'est pas très répandu et que des modifications profondes dans les pratiques et dans les représentations des enseignants restent à refonder, surtout sous l'angle didactique.

1.3.6 *La référence aux cadres théoriques de la didactique des mathématiques*

Il importe de mentionner que les études précitées se sont particulièrement inspirées de la théorie des situations didactiques de Brousseau (1986, 1998), notamment en s'intéressant au contrat didactique. La notion de contrat didactique étant particulièrement propice à des adaptations quant aux attentes mutuelles entre l'enseignant et l'élève, il convient de présenter ici la définition de cette notion :

[...] dans une situation d'enseignement, préparée et réalisée par un maître, l'élève a en général pour tâche de résoudre le problème (mathématique) qui lui est présenté, mais l'accès à cette tâche se fait à travers une interprétation des questions posées, des informations fournies, des contraintes imposées qui sont des constantes de la façon d'enseigner du maître. Ces habitudes (particulières) du maître attendues par l'élève et les comportements de l'élève attendus par le maître, c'est le contrat didactique (Brousseau, 1980, p. 181).

Cette définition renvoie donc à la nécessité de concevoir des situations adaptées sur le plan didactique. Selon Develay (1992), cela signifie qu'il faut adapter les situations d'enseignement-apprentissage (E/A) aux difficultés des élèves en fonction des obstacles qu'ils sont susceptibles de rencontrer.

L'ingénierie didactique (Artigue, 1988), couramment utilisée ou citée en didactique des mathématiques, constitue, à ce titre, un champ de recherche fort intéressant, car en se penchant sur le contrat didactique et l'organisation des situations d'enseignement-apprentissage, elle permet d'obtenir un éclairage précis sur différents aspects liés à l'adaptation de l'enseignement. Toutefois, comme le montrent plusieurs recherches s'inspirant de l'ingénierie didactique (Artigue et Perrin-Glorian, 1991; Perrin-Glorian, 1993; Roditi, 2003), les interactions entre l'enseignant et ses élèves, à plus forte raison s'il

s'agit d'élèves en difficulté, sont souvent imprévisibles (Conne, 1999). Constituer un milieu approprié pour enseigner les mathématiques aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage à partir de situations adaptées à leurs besoins représente conséquemment un défi important (Mercier, 1995, 1998; Roditi, 2003; Sarazy, 2002; Sensevy, 1998). Et, plus encore, tel que le montre bien Rogalski (2003), il importe de reconnaître que l'enseignement est la gestion d'un environnement dynamique ouvert, soit susceptible de se modifier et de générer des visions d'actions ou des intentions différentes.

Plus spécifiquement en lien avec notre objet d'étude, ces recherches nous invitent à nous interroger sur les adaptations qui peuvent être apportées dans la conception et la réalisation de situations d'E/A impliquant un travail conjoint de la part de l'orthopédagogue et de l'enseignant.

Si certaines percées empiriques permettent de supposer une influence positive de la collaboration entre ces acteurs au regard des dispositifs que ceux-ci peuvent mettre en place pour le bien des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques (Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006), les recherches actuelles restent peu documentées quant aux gestes d'adaptation pouvant être déployés dans la conception et la réalisation de situations d'E/A contribuant à une vision collaborative et inclusive.

1.4 Synthèse et questions de recherche

L'état de la situation concernant l'enseignement aux élèves en difficulté d'apprentissage intégrés en classe ordinaire ainsi que la littérature à ce sujet font ressortir la nécessité de continuer à déployer des efforts pour mieux répondre aux besoins de ces élèves en apportant des adaptations appropriées facilitant l'apprentissage. À cet effet, la collaboration entre enseignants et orthopédaques semble constituer un moyen potentiellement bénéfique. L'apprentissage des mathématiques faisant l'objet d'une attention particulière chez les élèves en difficulté, il apparaît primordial d'investiguer plus spécifiquement les pratiques qui s'effectuent dans un tel contexte.

Étudier les pratiques enseignantes en les questionnant sous cet angle constitue, par ailleurs, un enjeu majeur pour la recherche en éducation (Marcel, Dupriez et Bagnoud, 2008). En effet, la collaboration en milieu scolaire est un phénomène émergent dont la mise en scène reste méconnue et pour lequel des études sont attendues (Portelance, Borges et Pharand, 2011; Tardif, 2007).

Conséquemment, cette étude tente de répondre plus spécifiquement aux deux questions suivantes :

- 1) Quelles modalités de collaboration établissent les enseignants et les orthopédagogues dans la conception et la réalisation conjointes de situations d'enseignement-apprentissage prévoyant des adaptations pour des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques?
- 2) Quelles sont plus spécifiquement les aides et interventions mises en place par ces partenaires au sein de la classe ordinaire?

1.5 Les objectifs de l'étude

Les objectifs précis que nous poursuivons sont les suivants :

- 1) Décrire les modes de fonctionnement relatifs à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues les engageant à concevoir et à réaliser conjointement des situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques adaptées.
- 2) Identifier et analyser les aides et interventions apportées au sein de la classe et à l'endroit des élèves en difficulté en tenant compte de la dynamique des situations d'enseignement-apprentissage mises en place.

Eu égard aux questionnements posés relativement à l'objet d'étude, les objectifs précités tentent de prendre en considération des enjeux professionnels et scientifiques importants, tant dans une perspective pratique que théorique.

Le premier objectif constitue évidemment un objectif central. En effet, la collaboration entre les enseignants et les orthopédagogues est actuellement une pratique qui tend à se développer pour mieux répondre au besoin d'une intégration réussie des élèves en difficulté dans les classes ordinaires (Debeurme, Nootens et Ferland-Dufresne, 2008;

Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006). Néanmoins, les recherches actuelles font peu état des moyens et des pratiques des enseignants et des orthopédagogues mis en œuvre en ce sens (Trépanier et Paré, 2010). Se pencher sur les modalités de collaboration pouvant être établies entre les enseignants et les orthopédagogues dans la conception et la réalisation de situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques prévoyant des adaptations, et dégager les modes de fonctionnement sous-jacents s'avère alors des plus approprié.

Il est également essentiel de pouvoir approfondir ces modes de fonctionnement à partir des aides et interventions apportées au sein de la classe. De plus, il importe de tenir compte de la dynamique des situations d'enseignement-apprentissage mises en place, celles-ci pouvant révéler des difficultés découlant de la gestion de ces situations et aider à l'explication des adaptations apportées. Produire une analyse de cette dynamique rejoint par ailleurs les préoccupations et les développements scientifiques issus des recherches en didactique des mathématiques, d'autant plus que celles-ci proposent des outils théoriques et méthodologiques reconnus (Giroux, 2014; Lemoyne et Lessard, 2003; Perrin-Glorian, 1993). Dans cette optique, la présente étude propose une vision critique et approfondie sur les pratiques d'adaptation de l'enseignement des mathématiques impliquant un travail de collaboration entre enseignants et orthopédagogues, et sur les gestes spécifiques d'aides et d'interventions pouvant être déployés conjointement.

Elle pourra ainsi conduire à la construction de savoirs utiles sur les modalités de collaboration pouvant être développées dans une perspective inclusive de même que sur les aides et interventions s'adressant à l'ensemble des élèves de la classe ainsi qu'aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage.

De même, pour les enseignants et les orthopédagogues, cette recherche est l'occasion de créer un espace de réflexion sur leurs pratiques et les conditions générales de production de leurs actions. En ce sens, au chapitre suivant, différentes perspectives d'études de l'adaptation de l'enseignement seront présentées ainsi que les repères qui en sous-tendent une certaine intelligibilité.

CHAPITRE II

CADRE CONCEPTUEL

Ce chapitre présente les assises théoriques et définitionnelles en lien avec l'objet d'étude de cette recherche, soit le concept d'adaptation de l'enseignement. À cette matrice initiale est joint le concept de collaboration, lequel sert de repère théorique à nos questions de recherche qui, rappelons-le, s'intéressent aux modalités de collaboration pouvant être établies entre les enseignants et les orthopédagogues relativement à l'adaptation de l'enseignement des mathématiques. Ainsi, pour explorer cette dimension, nous nous intéresserons à la résolution de problèmes mathématiques et aux axes d'intervention soutenant la mobilisation des stratégies des élèves.

Le présent chapitre est divisé en quatre parties. La première partie énonce les fondements historiques du concept général d'adaptation et propose, par la suite, un positionnement théorique qui circonscrit d'abord ce concept dans le champ de l'adaptation scolaire, puis par rapport à son opérationnalisation, soit au regard des pratiques adoptant cette orientation. La deuxième partie présente les perspectives d'études éclairant l'analyse de telles pratiques. La troisième partie porte sur la collaboration et les modèles qui soutiennent l'adaptation de l'enseignement dans le travail conjoint entre enseignants et orthopédagogues. La partie suivante aborde la question des interventions contribuant à la mobilisation des stratégies des élèves en contexte de résolution de problèmes mathématiques. En dernier lieu, une synthèse complète ce chapitre. Elle présente un réseau notionnel mettant en relation les principaux concepts abordés dans ce chapitre.

2.1 Le concept d'adaptation

Pour mieux saisir le concept d'adaptation de l'enseignement, le concept d'adaptation employé plus généralement dans les sciences humaines et sociales est d'abord défini, et ce, en tenant compte de la trame historique qui en pose les jalons. La partie suivante mène à un positionnement théorique délimitant ce concept dans le champ de l'adaptation scolaire.

2.1.1 *Fondements historiques*

Sous un angle psychosocial, Tremblay (2001) définit le concept d'adaptation comme étant fondamentalement un processus dynamique auquel tout être humain est confronté, soit plus précisément « une série de réajustements au moyen desquels l'individu tente de maintenir un équilibre » (p. 14). Souscrivant cependant à une perspective systémique qui considère l'adaptation comme la résultante des composantes à la fois internes et externes de l'être humain, Tremblay (2001) identifie les grandes perspectives qui permettent aujourd'hui de tendre vers cette position.

La perspective évolutionniste a marqué la fin du 19^e siècle; elle a été suivie par la perspective statistique au début du 20^e siècle, la perspective socioculturelle au milieu du 20^e siècle et la perspective systémique à la fin du 20^e siècle. Selon la perspective évolutionniste, attribuable aux travaux de Darwin, le concept d'adaptation rejoint celui de conservation de la survie, la survie des plus aptes et des mieux adaptés. L'adaptation de l'être à son milieu constitue l'élément qu'il faut retenir. Selon la perspective statistique, le concept d'adaptation renvoie à une normalité quantitative, le normal signifiant la moyenne ou la norme pour statuer à l'effet qu'un individu est soit adapté, soit inadapté. Selon la perspective socioculturelle, le concept d'adaptation renvoie à une normalité qualitative en lien avec les modèles idéaux véhiculés dans une société, soit la conformité (l'adaptation) ou la non-conformité (l'inadaptation) à des normes ou à des valeurs socioculturelles dominantes. Selon la perspective systémique, le concept d'adaptation repose sur des composantes à la fois externes et internes de l'individu impliquant des ajustements constants, qui changent en fonction de l'environnement et des besoins de cet individu.

Deux approches fondamentales quant au concept général d'adaptation contribuent à entretenir cette vision duelle qui met en jeu soit l'adaptation du « sujet », soit l'adaptation du milieu, ou une vision systémique qui relie ces deux positions. L'une est imputable aux travaux de Piaget (1896-1980) et est de type développemental. L'autre se situe dans la lignée de Vygotsky (1978) et Bruner (1983) et est de type socioconstructiviste.

La perspective piagétienne place la personne (le sujet) au cœur du processus d'adaptation. Elle propose une théorie de l'intelligence selon laquelle le sujet construit sa connaissance au fil de ses interactions avec les objets et les phénomènes environnants. L'assimilation et l'accommodation jouent à ce titre un rôle majeur : l'assimilation permet l'acquisition de nouvelles connaissances par rapport à celles déjà en place et aux structures cognitives présentes, tandis que l'accommodation permet une transformation des activités cognitives afin qu'il y ait adaptation aux situations nouvelles. L'adaptation est donc associée à un processus de régulation interne propre à l'individu.

L'approche vygotskienne propose plutôt une théorie de l'apprentissage, laquelle est qualifiée d'historico-culturelle. Dans cette approche, la construction et l'évolution des mécanismes de régulation s'inscrivent dans un processus d'intériorisation élaboré d'abord sur le plan *interpsychique*, soit dans l'interaction avec autrui et l'appropriation ou l'usage des outils socioculturels (Vygotski, 1978), ce qui est distinct de la théorie de Piaget, qui privilégie la dimension intrapsychique. Dans cette lignée (Bruner, 1983; Vygotski, 1978) le guidage de l'adulte, et donc de l'enseignant, est désormais reconnu comme un mécanisme sociocognitif d'acquisition majeur. L'adaptation est donc entrevue comme étant à la fois tributaire du milieu et de l'individu. Le concept de « zone proximale de développement » développé par Vygotsky (1978) permet de rendre compte de cette position qui renvoie à l'écart entre ce qu'un individu parvient à réaliser seul et ce qu'il serait en mesure de réaliser grâce à la « médiation » d'autrui.

Le concept d'adaptation est donc envisagé ici sous un angle socioconstructiviste, dont l'enjeu consiste à reconnaître le rôle que jouent l'environnement et l'interaction avec autrui pour l'individu, où il n'est pas le seul agent d'adaptation.

Cette position converge avec l'histoire de l'adaptation scolaire. Selon Lemoyne et Lessard (2003), l'histoire de l'adaptation scolaire est un long parcours centré sur la prise en compte des difficultés et des erreurs des élèves. Toutefois, ces auteurs admettent que ces difficultés, bien qu'ayant été au départ attribuables au seul facteur individuel, sont dorénavant indissociables des facteurs institutionnels qui parfois les entretiennent ou même les génèrent. L'évolution du concept d'adaptation scolaire témoignerait donc de la dualité entre la « volonté d'adapter ces clientèles d'élèves aux exigences de l'école » et la « volonté d'adapter l'école aux besoins » de ces derniers (Lemoyne et Lessard, 2003, p. 15).

2.1.2 Modèles théoriques de l'adaptation scolaire

Quatre modèles théoriques représentent le concept d'adaptation dans le champ de l'adaptation scolaire : le modèle médical, le modèle de la pathologie sociale, le modèle environnemental et le modèle anthropologique (Conseil supérieur de l'Éducation, 1996; Trépanier et Paré, 2010). Ces modèles émanent des différents courants de pensée qui coexistent en matière d'intégration scolaire. Le modèle médical et le modèle de la pathologie sociale sont associés à l'intégration-*mainstreaming*. Dans ces modèles, il est davantage question d'inadaptation, du moins du côté de l'élève, étant donné l'accent mis sur son incapacité à répondre aux exigences de la scolarisation. Dans le modèle environnemental et le modèle anthropologique, le concept d'adaptation prend un sens différent, puisque l'accent est mis sur la capacité de l'environnement et donc de la société et du système scolaire, à répondre aux besoins des élèves. Le modèle environnemental est lié à l'intégration-inclusion, ou inclusion partielle, et le modèle anthropologique, à l'inclusion totale (Trépanier et Paré, 2010).

Ces différentes orientations montrent l'évolution vers un changement de paradigme par rapport aux courants traditionnels à propos de l'adaptation scolaire. Ce changement sous-tend le passage d'une conception *psychomédicale* centrée sur l'inadaptation à une approche plus interactive qui suggère que le handicap ne réside pas dans l'individu, mais qu'il résulte d'un ensemble complexe de situations dites « de handicap », dont plusieurs sont engendrées par l'environnement. Cette approche, qui a été introduite par Fougeyrollas (1990), alimente et influence un mouvement international qui trouve écho dans la Convention relative aux droits des personnes handicapées adoptée par l'ONU en 2006 et par le Canada en 2010.

Selon Fougeyrollas (2010), toute situation de handicap fait intervenir des composantes fonctionnelles et comportementales de la personne, mais aussi des composantes sociales ou environnementales susceptibles d'influencer cette situation.

Un tel positionnement suggère de repenser le rôle qu'ont les institutions d'enseignement face à la nécessité de s'adapter aux besoins des élèves ayant des caractéristiques particulières. Selon Altet (1994), les difficultés des élèves « se construisent en classe dans l'interaction pédagogique et sont le produit de non-ajustements entre enseignant et élèves » (p. 136). Il en est de même pour Thomazet (2008), qui admet que le tournant vers cette perspective suppose « que le handicap ou la difficulté ne sont pas propres à l'élève, mais résultent de la rencontre entre l'élève et la situation scolaire qui a été pensée pour lui » (p. 129).

De plus, ce type de positionnement repose sur des orientations philosophiques et sociopolitiques revendiquant les droits à l'éducation de tous les élèves (Rose, 2002) et l'accès à des services dans un cadre le plus normal et le moins stigmatisant possible. Dans un tel cadre, le respect de la diversité, des besoins des élèves et des rythmes d'apprentissage priment (Maertens, 2004). L'enjeu est aussi de comprendre « dans quelle mesure la réussite des élèves ne tient pas qu'à eux » (Garel, 2005 p. 85).

Ainsi, il importe de circonscrire le concept d'adaptation de l'enseignement découlant de ce positionnement, puis de s'attarder à ses manifestations, tout particulièrement en tenant compte des pratiques des enseignants et des modèles conceptuels qui soutiennent l'analyse de ces pratiques.

2.1.3 Le concept d'adaptation de l'enseignement

Pour Saint-Laurent et ses collaborateurs (St-Laurent, Giasson, Simard, Dionne, Royer et collab., 1995), l'adaptation de l'enseignement concerne les modifications ou les interventions particulières à prévoir pour certains élèves afin de maintenir ces derniers dans la classe ordinaire. Par enseignement adapté, ces auteurs renvoient à différentes mesures pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage telles que l'entraînement aux stratégies cognitives, l'amélioration des méthodes de travail, l'acquisition d'une image de soi positive, la variation des regroupements d'élèves, l'aménagement de l'environnement et du temps, la modification du matériel, l'individualisation des objectifs, l'évaluation fréquente des progrès.

Legendre (2005) précise, pour sa part, qu'il s'agit d'un « processus qui consiste à prévoir, au moment de la planification, l'ensemble des moyens à prendre pour permettre aux élèves qui manifestent des besoins particuliers de réaliser les apprentissages reliés aux objectifs des programmes d'études officiels » (p. 22). Ce principe rejoint la position de Saint-Laurent (2002) à l'effet qu'il s'agit de planifier et d'organiser différemment les pratiques d'enseignement en fonction de certains élèves ayant des difficultés ou des besoins particuliers. Selon le point de vue qu'elle adopte, « une adaptation consiste en un ajustement ou une modification des objectifs, du contenu, des activités, de l'environnement, de l'enseignement ou du matériel » (Saint-Laurent, 2002, p. 20).

Sous un angle très proche, Fuchs, Fuchs et Bishop (1992) distinguent les adaptations de routine et les adaptations spécialisées. Les adaptations de routine concernent les variations qu'introduit l'enseignant en vue de faire un enseignement différencié, alors que les adaptations spécialisées sont celles qui s'effectuent systématiquement à la lumière des

difficultés spécifiques des élèves. Ces adaptations impliquent donc qu'au-delà des adaptations de routine qui se présentent parfois, les enseignants apportent des modifications plus substantielles à leur planification lorsqu'il s'agit de répondre à des difficultés spécifiques chez certains élèves en particulier (Fuchs, Fuchs et Bishop, 1992). Les adaptations spécialisées sont par ailleurs à concevoir en tenant compte de certaines conditions : elles doivent être réalisables et implantées par l'enseignant à l'intérieur du déroulement normal des activités de la classe; elles ne doivent pas perturber les élèves estimés en difficulté ni les autres élèves de la classe; elles impliquent une démarche de consultation et de collaboration avec d'autres enseignants, dont l'enseignant spécialisé en orthopédagogie, et d'autres spécialistes au besoin, tels le psychologue, l'orthophoniste ou l'éducateur spécialisé (Fuchs et Fuchs, 2001).

Nootens et Debeurme (2010) abondent dans le même sens en distinguant les adaptations générales des adaptations spécifiques. La posture se veut toutefois inclusive. Les adaptations générales sont associées à des adaptations de routine (Fuchs, Fuchs et Bishop, 1992; Switlick, 1997) dont peuvent bénéficier à la fois les élèves en difficulté et les autres élèves de la classe. Les auteures réfèrent à ce que le MELS (2006) nomme « flexibilité pédagogique », laquelle s'instaure selon l'émergence des besoins diversifiés pour l'ensemble des élèves (Nootens et Debeurme, 2010). De plus, ces adaptations, qualifiées de générales, « servent de structure souple grâce à laquelle les interventions spécifiques peuvent avoir lieu » (*Ibid*, p. 135). Les adaptations spécifiques renvoient ainsi au soutien particulier s'adressant à l'élève en difficulté. Elles se font essentiellement pour ce qui est du contenu d'apprentissage et de la tâche, dans le but d'offrir un soutien en lien avec les difficultés à apprendre, à comprendre et à maîtriser le contenu scolaire (Fuchs *et al.*, 1995). De plus, ces adaptations peuvent se traduire sous forme d'accommodements ou d'ajustements (Nootens et Debeurme, 2010).

Selon Nootens et Debeurme (2010), les accommodements sont des moyens pour aider à contourner les difficultés de l'élève, tout en conservant le niveau de difficulté de la tâche. Il peut s'agir du recours à diverses technologies comme l'enregistrement des questions

d'examen à fournir à un élève dyslexique, l'utilisation d'un correcteur orthographique pour un élève dysorthographique ou l'emploi de la calculatrice pour un élève ayant un problème de dyscalculie (Vienneau, 2006). Fahsl (2007) utilise plutôt le terme « adaptations compensatoires » pour qualifier ces accommodements. Entre autres, en ce qui concerne les mathématiques, il identifie plusieurs adaptations de ce type : 1) faciliter l'organisation des données à l'aide d'un papier quadrillé; 2) utiliser la surbrillance pour attirer l'attention de l'élève sur des oublis possibles (la place du zéro, la place des retenues, les opérations à regrouper); 3) donner accès aux tables de multiplication et noircir les cases pour lesquelles les élèves ont les acquis; 4) autoriser la calculatrice pour des problèmes complexes; 5) proposer un matériel de manipulation; 6) utiliser une minuterie afin d'aider l'élève à rester concentré sur la tâche et donner une idée du temps requis pour chaque problème; 7) varier les présentations en fonction des styles d'apprentissage (aides visuelles, activités pratiques, placement dans la classe, assignation de responsabilités, notes de cours); 8) diminuer le nombre de problèmes et éviter les stimuli visuels ou les augmenter au besoin; 9) aménager divers moyens d'évaluation (observations au cours de la tâche, demander des explications orales).

Pour Nootens et Debeurme (2010), les ajustements visent plutôt une adaptation sur le plan conceptuel, laquelle se traduit par une modification du niveau de difficulté de la tâche.

À la lumière de ces quelques considérations, il importe de resituer le concept d'adaptation de l'enseignement ainsi que ses composantes dans un contexte qui englobe plus largement les exigences du système éducatif québécois.

2.1.4 L'adaptation de l'enseignement sous l'angle de la prévention et de la différenciation

Pour le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ, 2003), l'adaptation de l'enseignement est à concevoir en lien avec les concepts de prévention et de différenciation pédagogique.

2.1.4.1 Le fil conducteur de la prévention

Le ministère de l'Éducation (MEQ, 2003) situe le concept d'adaptation en faisant référence à la prévention primaire, secondaire ou tertiaire. Cette nomenclature est fondée sur l'approche de la réponse à l'intervention (Fuchs et Fuchs, 2007; Vaughn *et al.*, 2007). La figure suivante (figure 1) présente une version de ce modèle inspirée de l'ouvrage de Whitten, Esteves et Woodrow (2012).

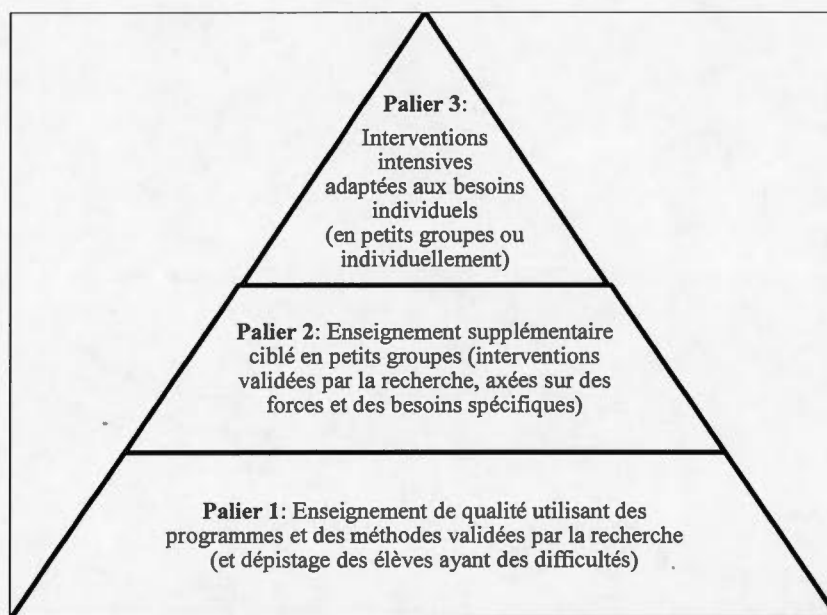


Figure 1. Le modèle de la réponse à l'intervention

Ce modèle est issu de la recherche en éducation réalisée aux États-Unis, qui est utilisé dans une perspective de prévention et d'intervention auprès des élèves en difficulté. Plus précisément, Whitten, Esteves et Woodrow (2012) décrivent ce modèle comme étant « axé sur un enseignement de grande qualité, le dépistage et le suivi des progrès pour une intervention précoce, une collaboration de tous les membres de l'équipe-école et un enseignement différencié fondé sur un modèle de services à paliers multiples » (p. ix). Certains emploient aussi l'expression « modèle à trois niveaux » (Brodeur, Dion, Laplante, Mercier, Desrochers et Bournot-Trites, 2010).

Le premier niveau vise un enseignement de qualité s'adressant à tous les élèves et pouvant contribuer à réduire la probabilité d'apparition des difficultés. Aucune adaptation n'est spécifiquement prévue pour venir en aide à des élèves en particulier à ce niveau. Elle prend plutôt place au deuxième niveau, pour certains élèves en particulier qui ne progressent pas de façon satisfaisante malgré une intervention efficace au niveau 1, en raison d'une certaine vulnérabilité ou de certains facteurs de risque face à l'apprentissage. Finalement, le troisième niveau a comme objectif d'éviter l'évolution des difficultés ou d'en réduire les effets avant que celles-ci ne s'aggravent. Les élèves visés sont des élèves qui rencontrent des difficultés persistantes et dont les manifestations peuvent être reliées à un trouble d'apprentissage. Les interventions de ce niveau sont synonymes d'interventions intensives se faisant dans le continuum des niveaux précédents. La planification et la réalisation de ces interventions impliquent le soutien de personnes ressources spécialisées (MEQ, 2003).

Le succès de ce processus dépend toutefois de la facilité à découvrir rapidement qu'il y a une difficulté et à prendre les mesures nécessaires pour pallier celle-ci. Legendre (2005) définit en effet la prévention comme étant : « l'ensemble des mesures visant à pallier les incidences négatives des troubles d'apprentissage et des problèmes reliés aux échecs scolaires, à éviter l'apparition de ces derniers ou à réduire leur progression » (Legendre, 2005, p.1072). Or, le concept de trouble d'apprentissage, et même celui de difficultés d'apprentissage, ne fait pas l'unanimité (Mastropieri et Scruggs, 2005; Saint-Laurent, 2002).

Pour certains, les difficultés d'apprentissage sont temporaires, tandis que pour d'autres, elles peuvent être persistantes et se révéler être un trouble d'apprentissage (Lussier et Flessas, 2001). Le vocable utilisé dans ce cas est celui de trouble de la lecture (dyslexie), de l'écriture (dysorthographe) ou du calcul (dyscalculie). Sous un autre angle, certains auteurs proposent que le terme difficulté d'apprentissage soit pris dans le sens de trouble d'apprentissage (CSQ, 2009) plutôt que dans le sens d'élèves à risque (Gresham, MacMillan et Bocian, 1996). Ces derniers auraient pour caractéristique de présenter des

facteurs de vulnérabilité qui les prédisposent à l'échec scolaire, ce qui s'observe davantage chez des élèves dits « faibles » que chez ceux ayant des difficultés d'apprentissage (Royer, Saint-Laurent, Moisan et Biteau, 1995).

Conséquemment, les manifestations les plus reconnues en matière de difficultés d'apprentissage s'observent si l'élève présente un retard sur le plan des apprentissages, des échecs répétitifs ou des difficultés persistantes, et ce, malgré des efforts soutenus (Saint-Laurent, 2007). Ces difficultés se manifesteraient de manière plus évidente (ou importante) lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes, d'apprendre de nouvelles connaissances ou de les transférer, de s'organiser et de gérer le travail à faire (CSQ, 2009; Goupil, 2007; INSERM, 2007).

Considérant les limites liées à l'identification de cette catégorie d'élèves dits en difficulté d'apprentissage, le MELS (2007) propose une définition qui repose sur le principe de prévention :

[...] l'analyse de la situation démontre que les mesures de *remédiation* mises en place par l'enseignante ou l'enseignant ou par les autres intervenantes ou intervenants durant une période significative ne leur ont pas permis de progresser suffisamment dans leurs apprentissages pour leur permettre d'atteindre les exigences minimales de réussite du cycle en langue d'enseignement ou en mathématique, conformément au Programme de formation de l'école québécoise (MELS, 2007 p. 24).

Pour le secondaire, cette définition est la même. Cependant, l'analyse de la situation doit démontrer que les difficultés se situent à la fois en langue d'enseignement et en mathématiques. C'est donc en fonction d'un travail de *remédiation* préalable de la part de l'enseignant qu'entre en jeu plus spécifiquement l'adaptation de l'enseignement.

Notons que selon le MELS (2003), les difficultés d'apprentissage se caractérisent essentiellement par des « difficultés à utiliser des stratégies cognitives et métacognitives » (p. 2). Une telle prise de position renvoie toutefois à la prégnance de l'hypothèse d'un déficit cognitif, une hypothèse que les tenants de la didactique des mathématiques tendent à écarter (Giroux, 2013; Lemoyne et Lessard, 2003) étant donné un regard qui est davantage

axé sur les caractéristiques de l'élève que sur les conditions qui posent problèmes pour lui, notamment au regard des situations d'E/A dans lesquelles il évolue.

2.1.4.2 Le fil conducteur de la différenciation

La différenciation est une théorie de l'enseignement fondée sur les prémisses d'une impossible gestion équitable de l'hétérogénéité et des limites d'une pédagogie traditionnelle qui ne prend pas suffisamment en compte les différences individuelles des élèves (Gillig, 1999). De plus, le concept de différenciation a évolué comme étant une solution à l'échec scolaire et comme étant lié à la nécessité d'adapter l'enseignement aux différences individuelles pour assurer la progression de chacun (Prud'homme, Dolbec, Brodeur, Presseau et Martineau, 2005). Il renvoie toutefois à différentes dénominations, lesquelles comportent des variations sur les plans théorique, épistémologique, éthique ou idéologique. Les expressions telles que « pédagogie différenciée » (Legrand 1996; Przesmycki, 2004), « différenciation de la pédagogie » (Aylwin, 1992), « différenciation de l'enseignement » (Perrenoud, 1997) et « différenciation de l'apprentissage » (Caron, 2003) sont couramment employées dans la littérature. Dans certains cas, l'accent est mis sur des principes de diversification et d'individualisation (Barry, 2004) marquant la prise en compte des différences chez les élèves, tandis que dans d'autres cas, il y a centration sur l'acte pédagogique, marquant le besoin d'adapter l'enseignement compte tenu des différences d'apprentissage entre élèves (Astolfi, 1992; Merieu, 1996).

Pour le MELS (2006), l'adaptation de l'enseignement constitue une mesure particulière de la différenciation pédagogique (Caron, 2008). La figure 2 explique cette position au regard du concept d'adaptation, que le MELS (2006) situe à mi-chemin entre les deux extrémités du pôle de la différenciation, soit entre la flexibilité pédagogique et la modification.

DIFFÉRENCIATION		
Flexibilité pédagogique (Ouverture, choix)	Adaptation (Ajustements, aménagement)	Modification (Changements)
POUR TOUS LES ÉLÈVES	POUR LES ÉLÈVES AYANT DES BESOINS PARTICULIERS	

Figure 2. Les trois formes de différenciation selon le MELS

Pour le MELS (2006), toute adaptation se traduit par « des ajustements ou aménagements des situations d'apprentissage et d'évaluation » (p. 28-29). La différence majeure est que cela concerne les élèves ayant des besoins particuliers. Cependant, ceci ne doit pas altérer ou modifier ce qui est évalué : le contenu des situations demeure le même, ainsi que les exigences et les critères d'évaluation. De plus, une adaptation se distingue d'une modification, car dans ce cas, il s'agit de « changements dans les situations d'apprentissage et d'évaluation qui touchent aux critères et aux exigences d'évaluation » (*Ibid*).

Par ailleurs, Guay, Legault et Germain (2006) conçoivent, en matière de différenciation, l'existence d'un continuum entre un « pôle variation » et un « pôle adaptation ». Dans un tel continuum, une action de différenciation pédagogique qui se rapproche du pôle variation vise à rejoindre le plus grand nombre d'élèves possible, tandis qu'une action de différenciation pédagogique qui tend vers le pôle adaptation s'effectue en vue d'adapter les interventions pédagogiques en fonction des besoins et des caractéristiques de certains élèves plus particulièrement. Ces auteurs précisent par ailleurs que toute adaptation devrait être initiée par une équipe multidisciplinaire et faire l'objet de l'élaboration d'un plan d'intervention individualisé dans lequel sont précisées ces adaptations.

En outre, pour mettre en œuvre la différenciation pédagogique d'un pôle à un autre, Guay, Legault et Germain (2006) proposent une démarche qui comporte cinq étapes : 1) définition de la situation actuelle ou d'une problématique; 2) définition de la situation désirée; 3) planification de l'action; 4) action; 5) évaluation de l'action. L'ensemble de

cette démarche est soutenu par une définition de la différenciation pédagogique qui s'inspire du modèle de la situation pédagogique développé par Legendre (2005) :

[...] une action du pédagogue qui, sur la base d'une solide connaissance des préalables et caractéristiques d'un ou de plusieurs élèves (sujet), de formules pédagogiques et d'interventions diversifiées (agent), du programme de formation (objet) et de l'environnement d'apprentissage (milieu), tend à harmoniser ces différentes composantes d'une situation pédagogique ainsi que les relations entre elles, dans le but de favoriser l'apprentissage (Guay, Legault et Germain, 2006, p.1).

Cette définition conduit à une conception de l'adaptation de l'enseignement qui sous-tend l'omniprésence d'une réflexion de l'enseignant sur sa pratique, soit « savoir analyser et ajuster sa pratique de même que l'environnement d'apprentissage de façon à tenir compte des préalables et caractéristiques d'un ou de plusieurs élèves au regard d'un objet d'apprentissage particulier » (Guay, Legault et Germain, 2006, p.1).

Par ailleurs, parmi l'ensemble des éléments concernant l'environnement d'apprentissage pouvant faire l'objet de la différenciation (tableau 1), Tomlinson (2004) retient les contenus, les structures, les processus et les productions.

Tableau 1

Les principaux éléments de la différenciation pédagogique selon Tomlinson

CONTENU	Variations des contenus à enseigner et du niveau de difficulté des tâches à réaliser.
STRUCTURES	Variations dans le groupement des élèves et l'aménagement de la classe.
PROCESSUS	Variations des approches pédagogiques et des stratégies d'enseignement en tenant compte de la manière dont les élèves traitent l'information.
PRODUCTIONS	Variations des productions pour permettre aux élèves d'illustrer leurs apprentissages de diverses façons.

La différenciation du contenu suppose des variations quant aux savoirs à enseigner et au niveau de difficulté des tâches à réaliser, compte tenu des attentes du programme d'études. La différenciation des processus porte sur des variations quant aux approches pédagogiques (enseignement stratégique, enseignement par médiation, apprentissage

coopératif, pédagogie de projet) et aux stratégies d'enseignement (projets, tutorat, débats et groupes de discussion, apprentissage par problèmes, exposés) en tenant compte des diverses manières dont les élèves traitent l'information. La différenciation des structures porte sur des variations dans le groupement des élèves (en groupes, en sous-groupes et individuellement, à l'intérieur d'un cycle ou entre deux cycles) et l'aménagement de la classe. Enfin, la différenciation des productions est en lien avec l'évaluation et concerne les formes que peuvent prendre les productions de l'élève (production écrite ou orale, exposition, présentation multimédia), de façon à lui permettre d'illustrer ses apprentissages de diverses façons.

S'inspirant des travaux de Friend et Bursuk (1999), Nootens et Debeurme (2010) soutiennent que la plupart de ces éléments de différenciation peuvent également faire l'objet d'adaptations en classe. Le tableau suivant (Tableau 2) donne des exemples précis pour la mise en place de ces adaptations, plus particulièrement en ce qui concerne l'organisation de la classe, le regroupement des élèves, le matériel ainsi que les stratégies et méthodes d'enseignement-apprentissage.

Tableau 2

Moyens associés à la mise en place d'adaptations selon Nootens et Debeurme

ORGANISATION DE LA CLASSE	Aménagement de l'espace, utilisation du temps, règles et routines, climat de la classe
REGROUPEMENT DES ÉLÈVES	Grand groupe (groupe-classe), groupes de coopération, petits groupes homogènes ou hétérogènes, dyades en contexte de tutorat par un pair, enseignement individuel par l'enseignant
MATÉRIEL	Manuels scolaires et autres livres, outils technologiques, matériel de manipulation
STRATÉGIES ET MÉTHODES	Enseignement direct du contenu, enseignement indirect, pratique indépendante, évaluation de la performance de l'élève, étayage

C'est donc en référence à ces principes pédagogiques généraux que s'inscrit la prémisse à l'effet que les approches pédagogiques doivent être variées et adaptées, c'est-à-dire planifiées en fonction de stratégies, de méthodes et de techniques d'enseignement qui conviennent à tous les élèves (Perrenoud, 1997).

2.1.5 *Les pratiques d'adaptation de l'enseignement*

Nootens et Debeurme (2010) décrivent les pratiques d'adaptation de l'enseignement comme étant « l'ensemble des actes situés et singuliers de l'enseignant, et les significations que celui-ci leur donne, actes posés tant dans la planification, [...] l'intervention et l'évaluation [...], qui visent l'ajustement de l'enseignement aux besoins particuliers de l'élève en difficulté » (p. 133). Ces auteures adoptent une position qualifiée d'inclusive : une adaptation peut concerner des élèves en difficulté, mais peut aussi être utilisée pour l'ensemble des élèves de la classe et ainsi être profitable pour tous; c'est ce qu'on appelle une adaptation générale. De même, une adaptation peut s'adresser uniquement à un ou des élèves en difficulté; elle est alors dite spécifique.

Cette position renvoie au besoin d'étudier les pratiques d'adaptation de l'enseignement sous l'angle des gestes⁷ de l'enseignant, des aides et des interventions qui constituent des ajustements de sa pratique, que ce soit à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe, incluant les élèves en difficulté qui peuvent bénéficier de ces ajustements, ou plus spécifiquement à l'endroit de ces derniers en fonction de leurs besoins particuliers.

2.1.6 *Des gestes, aides et interventions qui constituent des ajustements de la pratique*

Pour Gombert et Roussey (2007), les pratiques d'adaptation de l'enseignement regroupent un ensemble de « gestes adaptatifs » relatifs aux aides et aux interventions de l'enseignant auprès des élèves en difficulté qui sont « des manières de faire, des modifications pédagogiques, des dispositifs spécifiques [...] relatifs à la prise en charge de ces élèves » (p. 238). Ces gestes sont définis en lien avec la notion de zone proximale de développement (Vygostky, 1978) et celle d'étayage, empruntée à Bruner (1983), soit : « l'ensemble des interactions d'assistance de l'adulte permettant à l'enfant d'apprendre à organiser ses conduites afin de pouvoir résoudre seul un problème qu'il ne savait pas résoudre au départ » (Bruner, 1983). Les travaux de ces chercheurs (Gombert et Roussey,

⁷ Selon Jorro (2002), le terme *geste* est à la fois routine et adaptation. Dans le contexte de la pratique enseignante, il est orienté vers autrui et comporte une part d'ajustement.

2007) ont conduit au développement d'une typologie des gestes adaptatifs regroupés selon différentes catégories. Le tableau suivant (tableau 3) permet d'illustrer l'opérationnalisation de ces gestes. Notons que les exemples donnés émanent d'une analyse des pratiques déclarées d'enseignants recevant des élèves dyslexiques sévères intégrés dans des classes ordinaires.

Tableau 3

Typologie des gestes adaptatifs selon Gombert et Roussey (2007)

CATÉGORIES	DÉFINITION	EXEMPLES
CADRE DE TRAVAIL	Modification des conditions matérielles de travail	Placement de l'élève, utilisation d'outils spécifiques pour contourner le handicap
ADAPTATION DE LA PRESCRIPTION	Consignes de mise au travail prises en charge par l'enseignant et par les élèves	Enseignant (relecture, explicitation, simplification) Élèves (relecture, reformulation des consignes par l'élève ou un autre élève)
ADAPTATION DES MOYENS	Aides propres à compenser le handicap	Dispense de lecture à haute voix (lecture prise en charge par autrui ou par l'enseignant), textes photocopiés (typologie adaptée), aide à l'écriture (utilisation d'un secrétaire), adaptations en rapport au temps de travail, modification du style pédagogique de l'enseignant (cours plus oralisés, accent sur l'expérimentation et les travaux pratiques, démonstration, amplification)
ADAPTATION DES PARCOURS	Individualisation de l'enseignement	L'élève est autorisé à ne pas faire la même chose que ses camarades (réduction de la somme des savoirs ou des notions à acquérir, dispense de matières à étudier)
AIDE DES PAIRS		Travail en groupe, tutorat
GUIDANCE ET CONTRÔLE INDIVIDUALISÉ LORS DE LA RÉALISATION D'UNE TÂCHE	Aide individualisée ou contrôle plus important du travail de l'élève en cours de réalisation (Bruner, 1996 : maintien de l'orientation)	Répétition des consignes, vigilance accrue (circuler davantage dans la classe, capter l'attention), explications supplémentaires
APPORT MÉTHODOLOGIQUE ET MÉTACOGNITIF	Signaler les caractéristiques dominantes pour la réalisation d'une tâche	Travail sur la tenue du cahier de l'élève (gestion des devoirs), verbalisation des étapes du travail réalisé et à réaliser
ADAPTATION DE L'ÉVALUATION	Lors de l'évaluation Dans la notation	Répétition, simplification des questions/consignes, modification des supports (texte à trous), baisse du nombre d'exercices à réaliser, temps supplémentaire, modification des conditions de passation (oral et prise de notes de l'enseignant), contrôle attentif durant l'interrogation, focalisation sur des critères précis, focalisation sur le raisonnement, évaluation formatrice (revenir sur les fautes et les points positifs)
REVALORISATION DE L'ÉLÈVE	Motiver l'élève	Encouragements, renforcement positif, travail sur le statut de l'erreur
ABSENCE D'ADAPTATION		

Ainsi, d'après cette typologie relative aux pratiques déclarées, dites adoptées par les enseignants pour s'ajuster aux besoins des élèves, un large éventail d'adaptations est possible. Toutefois, à la lumière de leurs recherches, Gombert et Roussey (2007) concluent à l'importance d'une analyse plus microscopique et *in situ* des pratiques des enseignants, compte tenu de la diversité et de la quantité des ajustements s'effectuant en contexte de classe selon l'expérience des enseignants, les besoins variés des élèves et les ordres d'enseignement dans lesquels ils œuvrent.

2.1.7 *Entre ajustements et régulations didactiques*

Du point de vue didactique, l'ajustement de l'enseignement aux besoins des élèves, qui a été jusqu'ici représenté par le terme « adaptation de l'enseignement », peut être occulté à la lumière du concept de « régulation ».

En l'occurrence, Allal (2007) perçoit deux types de régulations qui sous-tendent des adaptations : les régulations indirectes et les régulations directes. Les régulations indirectes relèvent de la structure des situations didactiques (consigne, tâche, matériel, outils proposés) et les régulations directes se situent dans l'accompagnement des élèves (médiations), à la fois par rapport à la gestion des activités en classe (ajuster les consignes, le temps de réalisation de la tâche, le matériel) et à la *guidance* des activités d'apprentissage en contexte d'interaction avec les apprenants (rétroactions, étayage).

Allal (1988) distingue aussi différents types de régulation : 1) la régulation proactive qui relève d'un ajustement de l'enseignement au regard d'un objet donné et des différences entre les apprenants au début du processus d'A/E (planification); 2) la régulation interactive qui implique des adaptations continues en cours d'apprentissage (par rapport aux interactions entre élèves et au regard de la situation); puis 3) la régulation rétroactive qui implique la recherche d'autres moyens pour corriger ou surmonter des difficultés d'apprentissage (Allal et Mottier Lopez, 2007). Sous cet angle, le terme régulation, apparenté à celui d'adaptation, est conçu comme un ensemble de « mécanismes qui assurent le guidage, le contrôle, l'ajustement des activités cognitives, affectives et sociales,

favorisant ainsi la transformation des compétences de l'apprenant » (Allal, 2007, p. 9). Ce concept implique ainsi la nécessité de tenir compte des stratégies de l'apprenant et du contenu du savoir pour le faire progresser, ce qui constitue un aspect crucial pour venir en aide aux élèves en difficulté et adapter l'enseignement à leurs besoins et à leurs particularités.

2.2 Perspectives d'étude des pratiques d'adaptation de l'enseignement

Au cours des trois dernières décennies, les recherches effectuées en pédagogie et en didactique ont permis de constituer des savoirs et théories sur l'enseignement qui permettent de jeter un regard plus éclairé et plus précis sur l'acte d'enseigner. Les perspectives selon lesquelles le tandem *enseignement-apprentissage* peut être appréhendé ont en effet considérablement évolué (Jonnaert et Vander Borgh, 2003). Repérer des gestes adaptatifs relevant de la pratique des enseignants à la lumière de ces avancées théoriques constitue alors un défi particulier. Qu'il s'agisse de régulation, d'adaptation ou d'ajustements, ces mécanismes sont au cœur des théories sur la pratique enseignante. Leur étude a une grande portée pour les recherches en sciences de l'éducation.

Ainsi, une des compétences professionnelles pour l'enseignement exige d'appuyer le choix et le contenu de ses interventions sur les données récentes de la recherche en didactique et en pédagogie, ceci afin de concevoir et de piloter des situations d'enseignement-apprentissage adaptées aux besoins des élèves (MEQ, 2001).

Conséquemment, il nous apparaît pertinent que la principale perspective d'étude présentée dans les lignes qui suivent soit celle de la didactique des mathématiques. Une double approche intégrant la didactique des mathématiques et l'ergonomie cognitive est également présentée dans cette partie.

2.2.1 *L'entrée par la didactique des mathématiques*

L'adaptation de l'enseignement des mathématiques, ou son amélioration, constitue le fil conducteur des recherches menées dans le champ de la didactique des mathématiques depuis ses premiers développements, principalement sur la base de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1986, 1998) et de l'étude de ces situations par le biais de méthodes s'inspirant de l'ingénierie didactique (Artigue, 1988). Les positions adoptées dans ce courant de recherche relèvent du constructivisme et de l'interactionnisme, qui intègrent les points de vue piagétien et vygostskien (Brun, 1994), suivant le postulat que « c'est dans l'action en situation, dans une dialectique de déséquilibres et rééquilibrations que l'individu apprend » (Laborde, 1997, p. 99). Ainsi, le savoir construit par l'élève est le résultat de l'ensemble des gestes d'adaptation qui ont été posés pour lui, tout comme le résultat de son propre engagement et de sa capacité à réaliser la tâche qui lui est soumise.

Il ressort de cette perspective que l'enseignant est avant tout considéré comme un professionnel du processus d'E/A (Altet, 1996), ce processus ayant comme spécificité d'être interactif, de se modifier à partir de la réaction des élèves et d'évoluer selon une variété d'actions en situations (Tardif, 1992). L'enseignant est par ailleurs considéré comme étant aussi un guide et un médiateur.

2.2.1.1 *L'étude des situations didactiques*

La théorie des situations didactiques (Brousseau, 1986, 1998) étudie le système des interactions de l'élève avec les problèmes posés par l'enseignant dans une situation didactique particulière, c'est-à-dire qu'elle examine la manière dont cette situation peut « faire vivre la connaissance, la faire produire par les élèves comme réponse raisonnable [...] », l'objectif étant de transformer cette « réponse raisonnable » en « événement » cognitif [...] identifié et reconnu de l'extérieur » (Brousseau, 1988, p. 14). En d'autres mots, toute situation d'enseignement est nécessairement une situation d'enseignement-apprentissage.

Ces situations revêtent une importance stratégique sur le plan didactique étant donné que l'élève peut être placé en « situation d'action », qu'il doit se questionner sur les consignes qui lui sont données et trouver des solutions en lien avec ces consignes, ou bien qu'il peut être placé en « situation de formulation » et devoir échanger ses stratégies ou solutions avec ses pairs, ou en rendre compte à son enseignant. Il peut également être en « situation de validation » et devoir émettre son point de vue en s'assurant que ce dernier est justifié. L'organisation et la gestion de ces situations pour l'ensemble des élèves, mais aussi les adaptations apportées ou qu'il est possible d'entrevoir pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage, sont des aspects sur lesquels se penche cette étude.

C'est pourquoi la méthode d'ingénierie didactique suggère une analyse dite *a priori* du scénario des enseignants de manière à pouvoir mieux situer les défis cognitifs inhérents aux tâches proposées. Dans ce cadre, la référence à la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998) et à l'ingénierie didactique (Artigue, 1988) permet, d'entrée de jeu, de cibler l'importance d'accéder à la conception de ces situations, tout en ayant comme point de repère leur potentialité quant au rapport au savoir qui est sous-tendu pour les élèves. Il s'agit conséquemment de faire ressortir les attentes de l'enseignant et les contenus disciplinaires abordés de même que les comportements attendus.

Cette démarche concorde bien avec les propos de Jonnaert et Vander Borgh (2003) en lien avec le rôle de l'enseignant dans le processus d'enseignement-apprentissage :

[...] pour qu'un apprentissage se réalise réellement en classe, le rôle de l'enseignant est majeur. Ses tâches sont multiples, diversifiées. Il traite le savoir pour le placer dans des situations telles que des interactions existent entre ce savoir et les connaissances des élèves. Il place également ses élèves dans des conditions telles que des interactions sociales s'établissent entre ses élèves et lui. Il gère le contrat didactique. Il contrôle la transposition didactique (p. 272).

La méthode d'ingénierie didactique (Artigue, 1988) interroge chacun de ces aspects en suggérant également une analyse dite *a posteriori*, permettant un regard sur les écarts entre les choix didactiques établis par l'enseignant et leur mise en œuvre en situation de classe. La transposition didactique et le contrat didactique sont des composantes

observables qui donnent accès à la compréhension de ces écarts, à partir de leurs manifestations au sein de la classe.

2.2.1.2 La prise en compte de l'accessibilité des savoirs pour l'élève

La notion de transposition didactique (Chevallard, 1985) pose le problème du mode de transmission des savoirs pour les rendre accessibles aux élèves. Cet aspect est un élément fort important à considérer dans cette étude, puisqu'il touche directement l'adaptation des contenus scolaires pour des élèves dont la difficulté principale est justement reliée au fait qu'ils présentent un retard sur le plan des apprentissages, des échecs répétitifs ou des difficultés persistantes, notamment lorsqu'il s'agit d'apprendre de nouvelles connaissances ou de les transférer (CSQ, 2009; Goupil, 2007). Certains chercheurs situent ce problème parmi les contraintes que vivent les enseignants dans leurs tentatives de procéder à la transposition didactique qu'ils envisagent (Perrin-Glorian, 1993; Roditi, 2005), soit la difficulté d'ajuster les situations aux élèves en considérant les contenus à enseigner et les connaissances de ces derniers (Jonnaert, 1996).

La théorie du temps didactique (Mercier, 1995) conduit également à d'autres réflexions sur cette contrainte quant aux contenus à enseigner. Le temps didactique, révèle Mercier (1995), n'est pas proportionnel au temps de l'élève en regard des apprentissages qu'il effectue. Le temps didactique avance au rythme de l'introduction des nouveaux objets de savoir, mais il n'avance pas nécessairement au même rythme que l'élève, qui doit pouvoir construire de nouveaux objets de savoir au moyen des savoirs anciens, ce qui renvoie au respect du rythme d'apprentissage, lequel constitue un aspect important en matière d'adaptation de l'enseignement (St-Laurent, 2002).

2.2.1.3 La prise en compte des attentes

Selon Jonnaert et Vander Borgh (2003), à partir du moment où l'enseignant met les élèves en situation d'apprendre, il gère et régule les démarches d'apprentissage, puis voit à

l'évolution des connaissances des élèves, d'où les enjeux du contrat didactique. Le contrat didactique, rappelons-le, se définit comme suit :

[...] dans une situation d'enseignement, préparée et réalisée par un maître, l'élève a en général pour tâche de résoudre le problème (mathématique) qui lui est présenté, mais l'accès à cette tâche se fait à travers une interprétation des questions posées, des informations fournies, des contraintes imposées qui sont des constantes de la façon d'enseigner du maître. Ces habitudes (particulières) du maître attendues par l'élève et les comportements de l'élève attendus par le maître, c'est le contrat didactique (Brousseau, 1980, p. 181).

La prise en compte de ce phénomène constitue un élément clé pour cette étude, notamment parce que les élèves ayant des difficultés d'apprentissage s'engagent parfois difficilement dans une tâche et que les enseignants peinent souvent à réaliser la dévolution dans de telles conditions (Perrin-Glorian, 1993). Ce phénomène constitue un objet d'étude auquel plusieurs chercheurs en didactique des mathématiques ont accordé la priorité, et ce, sous différents angles par rapport à la définition du contrat didactique (Brousseau, 1980), soit 1) la compréhension qu'un élève et son enseignant ont de leurs attentes mutuelles et l'évolution de cette compréhension au fil des interventions (Mary, 2003); 2) la position de l'élève et de l'enseignant dans le rapport au savoir ou selon les tâches que chacun assume (Sensevy, Mercier et Schubauer-Leoni, 2000).

Dans cette foulée, citons également les travaux de Comiti et Grenier (1998) sur les régulations du contrat didactique découlant des décalages observables entre la situation prévue par l'enseignant et la gestion de celle-ci en contexte d'interaction. Citons également ceux de Perrin-Glorian et Hersant (2003), qui ont permis d'observer que ces régulations du contrat didactique se produisent à tout moment en contexte de classe, dès que la situation change ou que le milieu l'exige.

C'est ainsi qu'il importe également de considérer l'existence d'une rupture du contrat didactique, là où celle-ci est plus particulièrement perceptible, soit en présence d'un écart entre ce que l'élève a comme projet d'apprendre et ce que l'enseignant souhaite lui faire apprendre (Artigue, Lenfant et Roditi, 2003). C'est souvent selon Charnay (1992) une des

sources d'erreurs des élèves; ce ne sont pas les connaissances qui sont mises en cause, mais plutôt la perception que les élèves ont à propos de ce qui est attendu dans la situation qui est proposée. Selon DeBlois (2008), ces moments de rupture sont propices pour déterminer les règles, les habitudes ou les stratégies qui n'ont pas été enseignées.

Selon Perrin-Glorian et Hersant (2003), la dévolution et l'institutionnalisation ont lieu lorsque l'enseignant fait « en sorte que les élèves interagissent avec le milieu de la situation » (p. 221) et qu'il aide « à donner un statut de savoir utile et réutilisable à certaines des connaissances utilisées pour résoudre le problème » (*Ibid*).

Par ailleurs, Brousseau (1988) affirme qu'il existe deux effets didactiques fondamentaux relatifs au contrat didactique : l'effet Topaze et l'effet Jourdain. L'effet Topaze est relié à la prise en charge de l'essentiel du travail par l'enseignant par une aide constituée de questions dirigées de plus en plus rapprochées de la solution, qui permettent à l'élève de donner la réponse attendue. L'effet Jourdain se produit lorsque l'enseignant évite de débattre avec l'élève sur ses connaissances ou en rapport avec un éventuel constat d'échec, en admettant y reconnaître plutôt l'indice d'un savoir ou d'une connaissance effective malgré des réponses dépourvues de valeur ou de sens, voire empreintes de « significations banales » selon l'expression utilisée par Brousseau (1986, p.42).

Étant donné l'objet de la présente étude, il importe de donner priorité à tout ce qui concerne les adaptations de l'enseignant eu égard aux attentes fixées au préalable (analyse préalable), puis d'observer et d'analyser comment se négocient et se gèrent ces attentes, à la fois pour l'ensemble des élèves et pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage (en cours de réalisation).

2.2.1.4 L'ingénierie didactique

L'ingénierie didactique « se caractérise [...] par un schéma expérimental basé sur des réalisations didactiques en classe, soit sur la conception, la réalisation, l'observation et l'analyse de séquences d'enseignement » (Artigue, 1988, p. 247). Elle est aussi une

méthodologie de recherche caractérisée par une validation dite interne, c'est-à-dire qu'elle confronte l'analyse *a priori* à la réalisation en contexte réel des situations d'E/A prévues sous la forme d'une analyse *a posteriori* basée sur des paramètres didactiques précis (Gauthier et Poulin, 2003).

Cette approche a été fort utilisée pour analyser les écarts ou les ajustements effectués en mettant en relation la conception de situations d'enseignement-apprentissage et leur mise en œuvre (Artigue, 1988; Douady, Artigue et Comiti, 1987; Margolinas, 1992; Perrin-Glorian, 1993), que ce soit en permettant un regard sur des interactions de connaissances entre enseignants et élèves, ou en s'attardant aux rapports qu'ils entretiennent au sein du système didactique (Conne, 2003; Conne, Favre et Giroux, 2006; Gauthier et Poulin, 2003; Lemoyne et Haguel, 1999; Mary, 2003; Mary et Theis, 2007; René de Cotret et Giroux, 2003; Robert, 2008; Roditi, 2003; Salin, 1999). La prise en compte de cette relation permet, en d'autres mots, la mise en relief des pratiques ajustées, ou encore, l'étude des pratiques sur l'adaptation de l'enseignement.

2.2.1.5 *L'émergence de l'ergonomie cognitive en didactique des mathématiques*

Comme mentionné dans la problématique, l'organisation des situations d'E/A s'effectue dans un système dynamique, ouvert (Rogalski, 2003). La conception et la réalisation de ces situations est en fait une tâche qui nécessite d'être située dans sa complexité :

[...] les relations élèves/ contenus de savoir évoluent avec le temps, non seulement en fonction des activités de l'enseignant, mais aussi du fait de la dynamique propre des processus d'acquisition des élèves, de la participation de l'élève à son apprentissage et du fait qu'interviennent des éléments extérieurs à l'activité de l'enseignant (Rogalski, 2003, p. 344).

Certaines dimensions du travail de l'enseignant constituent en effet des contraintes, notamment dans des classes regroupant des élèves ayant des difficultés d'apprentissage (Perrin-Glorian, 1993). Il importe donc d'avoir une vision critique de ces dimensions contraignantes et de disposer de moyens pour les reconnaître. Si une certaine stabilité dans

les pratiques des enseignants peut être observable (Pariès, Robert et Rogalski, 2008; Roditi, 2005), plusieurs contraintes font en sorte que ces derniers font malgré tout des choix qui diffèrent de ce qui est prévu (Perrin-Glorian, 1993; Vandebrouck, 2002; Robert et Rogalski, 2002; Roditi, 2008). Les contraintes de temps (Mercier, 2002) de même que la prise en compte de l'hétérogénéité des élèves (Sarrazy, 2002) en sont des exemples.

Par conséquent, c'est dans cette optique qu'au-delà de l'éclairage fourni par les écarts entre ce qui a été prévu et ce qui a été réalisé, les analyses *a posteriori* doivent pouvoir aussi s'attarder à la signification de ces écarts du point de vue des acteurs concernés. Cette façon de faire s'est par ailleurs imposée dans l'approche de Perrin-Glorian (1993) :

C'est aussi à travers les discussions sur les séances à proposer aux élèves et le décalage entre ce que nous pensions prévu et le déroulement effectif des séances que nous avons pu appréhender certaines des conceptions des enseignants concernés sur l'enseignement des mathématiques et surtout la manière dont ils ressentaient les contraintes auxquelles ils étaient soumis et qui sont souvent ressenties comme antagonistes (p. 59).

Certains travaux récents en didactique des mathématiques se centrent actuellement sur cette nécessité d'obtenir le point de vue des enseignants pour mieux comprendre la cohérence de leur choix, tout en tenant compte des contraintes et des marges de manœuvre qui justifient ou limitent parfois ces choix. Ainsi, en plus de s'appuyer sur le cadre général de la didactique des mathématiques, ces travaux, entre autres ceux effectués par Schmidt, Lessard, Makdissi, Mary, Squalli et Venet (2009), se tournent aussi du côté de l'approche ergonomique. Cette approche vise à considérer plus globalement l'ensemble des déterminants concourant à la pratique professionnelle propre au « métier d'enseignant », une totalité complexe qui fait intervenir des connaissances, des représentations et des expériences diverses (Robert et Rogalski, 2002). Plus précisément, les composantes cognitive, affective, *médiative*, sociale et institutionnelle en sont les constituantes (Robert et Rogalski, 2002).

Notons que la collaboration de l'enseignant avec l'orthopédagogue constitue un aspect non négligeable à l'intérieur de ces composantes. En effet, tel que mentionné dans la

problématique, il s'agit d'un facteur important considérant les apports potentiels de ce type de travail pour venir en aide aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage. En outre, différents ajustements dans l'enseignement à ces élèves sont susceptibles d'être provoqués par la rencontre des approches envisagées, partagées et mises en œuvre par ces partenaires.

2.2.1.6 Le croisement des approches

Dans ce qui suit, il sera plus particulièrement question du modèle proposé par Rogalski (2003) ainsi que du cadre théorique développé avec Robert (Robert et Rogalski, 2002), lesquels croisent la dimension didactique de l'activité de l'enseignant à celle de la dimension ergonomique. Précisons d'emblée que cette approche est très près du cadre qu'emprunte l'ingénierie didactique, à la différence qu'elle cherche en plus à mettre en relief « les possibles » et les contraintes liées à l'organisation et à la réalisation des situations d'enseignement-apprentissage (Rogalski, 2008). La pratique enseignante y est occultée et celle-ci doit être comprise comme étant un des vecteurs des apprentissages potentiels des élèves pour lesquels interviennent non seulement des composantes didactiques (cognitives et médiatives), mais également des composantes d'ordre personnel, social et institutionnel, qui font de cette pratique « un système complexe et cohérent » (Robert et Rogalski, 2002).

À cet égard, la composante « cognitive et médiative » concerne l'élaboration de scénarios d'apprentissage qui tiennent compte des itinéraires cognitifs prévus pour les élèves ainsi que l'accompagnement qui est fait en classe en fonction de tels scénarios (Robert et Rogalski, 2002), tandis que la composante « personnelle, sociale et institutionnelle » concerne les marges de manœuvre dans un tel fonctionnement, de même que les contraintes qui en résultent. De plus, cette approche propose que ces deux facettes de l'action de l'enseignant interviennent selon différentes temporalités (temps court, temps long et temps réel) au profit de la classe dans son ensemble, d'un groupe d'élèves ou de certains élèves bénéficiant d'un soutien individualisé.

En résumé, pour étudier les pratiques des enseignants selon ces composantes, cette approche suggère une analyse des pratiques qui tient compte à la fois des apprentissages potentiels des élèves et du métier de l'enseignant. Rappelons que les orientations adoptées constituent une double approche (Robert et Rogalski, 2002) dans le sens où s'articulent les cadres de la didactique des mathématiques et ceux développés dans la lignée de la psychologie ergonomique relatifs à la théorie de l'activité (Rogalski, 2008). Selon cette théorie, les concepts de tâche et d'activité sont à situer respectivement « du côté de la situation » et du côté de l'apprenant. En l'occurrence, la dévolution est reconnaissable lorsque la tâche prescrite par l'enseignant se transforme en une activité pour l'élève (Rogalski, 2008). De même, l'une des facettes du contrat didactique est qu'il est relié à la composante « médiative » se rapportant à l'action de l'enseignant (Robert et Rogalski, 2002). Cette composante s'actualise dans les discours d'accompagnement et les aides apportées, surtout dans le passage marquant « la dévolution des problèmes aux élèves (qui participe aussi à leur enrôlement) à l'appui direct de leur activité en cours de résolution, et à l'aide au contrôle de celle-ci par des interventions en cours et après la réalisation des tâches données » (Rogalski, 2007, p. 16).

Le tableau suivant (tableau 4) permet un aperçu général des dimensions méthodologiques adoptées dans cette double approche en lien avec l'analyse des pratiques enseignantes.

Tableau 4

Méthode de saisie et d'analyse des pratiques enseignantes selon le modèle de Robert et Rogalski (2002)

DU POINT DE VUE DES APPRENTISSAGES POTENTIELS DES ELEVES	DU POINT DE VUE DU METIER DE L'ENSEIGNANT
<ul style="list-style-type: none"> - Une analyse préalable des scénarios du côté des élèves - La reconstruction du scénario sur l'ensemble des séances - Les savoirs exposés, la nature des tâches prévues et la mise en fonctionnement des connaissances attendues - Le déroulement du scénario : les formes de travail (attribution ou partage des responsabilités) et les tâches dévolues aux élèves, les échanges avec l'enseignant 	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser les analyses précédentes pour dégager et expliquer certains choix (ou régularités) - Mettre en évidence des mécanismes de fonctionnement des pratiques compte tenu de la composante personnelle (conception du savoir et du métier) et de la composante sociale institutionnelle

<ul style="list-style-type: none"> - Une analyse de la composante cognitive (les savoirs travaillés et l'itinéraire cognitif choisi) et de la composante <i>médiative</i> du côté de l'enseignant (la mise au travail des élèves, les modes d'interaction en classe, la médiation du rapport au savoir, les aides, les discours d'accompagnement) - La combinaison des deux composantes précédentes 	<p>(reliée à des contraintes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier des moments critiques, des décalages ou des dysfonctionnements (pour un même enseignant ou entre enseignants)
---	--

Notons que pour saisir les ajustements (adaptations) dans les pratiques des enseignants à partir de ces éléments méthodologiques, Rogalski (2003) propose de s'intéresser à l'orientation et au déclenchement de l'activité en vue d'atteindre un état cible, à l'action pour atteindre cet état cible, à l'exécution puis à l'évaluation de l'action décidée, et enfin, au contrôle de l'efficacité de l'action par la confrontation du résultat obtenu avec l'état cible. Cette position constitue un enrichissement théorique important par rapport à la méthode de l'ingénierie didactique (Artigue, 1988) exposée précédemment.

Pour conclure quant à la perspective d'étude proposée par cette double approche, il apparaît important de retenir qu'elle permet d'aborder la question de la conception et de la réalisation des situations d'E/A qui nécessitent des adaptations pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques sous un angle qui croise à la fois le cadre théorique de la didactique des mathématiques et celui de l'ergonomie cognitive, en y intégrant les contraintes et les marges de manœuvre des enseignants inhérentes à ce fonctionnement. Cette double approche concorde avec la définition de Nootens et Debeurme (2010) apportée au début de ce chapitre (chap. 2, p. 42) selon laquelle les pratiques d'adaptation de l'enseignement en contexte inclusif constituent « l'ensemble des actes situés et singuliers de l'enseignant, et les significations que celui-ci leur donne, [...] [et] qui visent l'ajustement de l'enseignement » (p. 133).

2.3 Les pratiques collaboratives

Dans cette section du cadre conceptuel, les pratiques collaboratives sont abordées. Il est question des différentes modalités entourant l'organisation de la collaboration entre enseignants et orthopédagogues.

2.3.1 *La collaboration et ses modèles*

Depuis plus de 20 ans, le milieu de l'éducation souscrit au développement de la collaboration et au besoin d'instaurer une culture de la collaboration dans la formation en enseignement (Bourassa, Fournier, Goyer et Veilleux, 2013; Donnay et Charlier, 2006; Portelance, Borges et Pharand, 2013; Waldron et McLeskey, 2010). Cette conception constitue un objet d'étude qu'explorent les recherches portant sur la pratique enseignante (Dionne et Savoie-Zajc, 2011). La collaboration est mise en relation avec des pratiques soutenant le développement professionnel des enseignants (Garcia et Marcel, 2011) et l'adoption de nouveaux dispositifs collectifs permettant une plus grande réussite des élèves (Hargreaves et Dawe, 1990). Elle s'instaure grâce à la dimension dialogique et au partage des savoirs entre les interlocuteurs (Martineau et Simard, 2011), notamment dans la réalisation de travaux conjoints (Little, 1990).

Les différents modèles théoriques soutenant l'étude des pratiques collaboratives en enseignement suggèrent d'aborder la collaboration en tenant compte des dimensions personnelle ou sociale en présence (Howden et Kopiec, 2002; Larivée, Terrisse et Kalubi, 2006), mais il est possible aussi de l'aborder en adoptant une perspective *sociocognitive* et organisationnelle (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007).

À l'instar de McEwan (1997), Howden et Kopiec (2002) y voient une dynamique relationnelle. Les étapes menant à la collaboration vont de l'isolement à la collégialité; celle-ci prend place, en bout de piste, dans le passage de l'autocratie à la coordination, vers l'accommodement, l'interdépendance, puis la coopération, soit lorsque les partenaires s'entraident et apprennent ensemble.

Selon Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud (2007), la collaboration est plutôt une étape intermédiaire entre la coordination et la coopération. Elle se caractérise davantage par la communication et la concertation qui prennent forme dans la circulation de l'information, l'ajustement entre les personnes concernées, la socialisation des processus

interprétatifs, l'articulation et la planification des actions projetées, de même que dans l'élaboration d'un référentiel opératif commun.

Larivée, Terrisse et Kalubi (2006) proposent un modèle où la collaboration peut prendre plusieurs formes, mais c'est l'intensité de la relation établie entre les acteurs concernés, le degré d'engagement et le degré de consensus qui caractérisent ces différentes formes. Suivant cette nomenclature, le niveau 1 demande un minimum de participation en matière de relation, d'engagement ou de consensus. Il s'agit de l'information et de la consultation. Le niveau 2 fait appel à la coordination, mais également à la concertation, ce qui requiert un niveau d'engagement plus grand, soit une certaine harmonisation des actions dans l'exécution d'une tâche commune. La coopération de même que le partenariat et la cogestion sont des formes plus complexes de collaboration. Elles requièrent un haut niveau de relation, d'engagement et de consensus.

Le coenseignement est l'une des formes de collaboration particulière entre enseignants et orthopédagogues (Trépanier et Paré, 2010). À l'instar de Cook et Friend (1995), Gately et Gately (2001) définissent le coenseignement comme une pratique selon laquelle l'enseignant du secteur général et celui du secteur de l'adaptation scolaire partagent la responsabilité de l'enseignement à l'ensemble des élèves de la classe, incluant les élèves ayant des besoins spéciaux. Il s'agit d'un moyen de répondre à la nécessité d'adapter les approches pédagogiques aux besoins de chaque apprenant (Villa, Thousand et Nevin, 2008) et de répondre aux exigences de l'inclusion scolaire (Murawski et Lochner, 2011). De plus, cela permet un soutien aux enseignants et favorise une attention supplémentaire aux élèves ayant des besoins éducatifs particuliers (Zigmond et Matta, 2005). Cependant, les expériences de coenseignement sont peu documentées en contexte québécois (Trépanier et Paré, 2010).

Pour Saint-Laurent et ses collaborateurs (St-Laurent, Giasson, Simard, Dionne, Royer et collab., 1995) de même que selon Debeurme et Van Grunderbeeck (2002), il existe deux

principaux modèles de collaboration entre l'enseignant et l'orthopédagogue qui se pratiquent en contexte québécois : l'assistance directe et l'assistance indirecte.

L'assistance directe s'effectue lorsque l'orthopédagogue intervient directement auprès d'un élève ou d'un groupe d'élèves dans la classe ordinaire ou, temporairement et durant de courtes périodes, en dehors de la classe (St-Laurent, Giasson, Simard, Dionne, Royer et collab., 1995).

Ces auteurs réfèrent au modèle théorique de collaboration et de coenseignement décrit par Friend et Cook (1995) présentant plusieurs modalités associées à cette pratique, soit l'enseignement complémentaire, en équipe, parallèle, en ateliers, alternatif, observationnel ou en électrons libres.

Dans le mode complémentaire, l'enseignant prend en charge la classe entière pendant que l'orthopédagogue donne du soutien individuel aux élèves qui en ont besoin. Dans le mode de travail en équipe, ils enseignent ensemble avec le groupe. Dans le mode parallèle, chacun enseigne le même contenu à la moitié de la classe, tandis qu'en mode ateliers, chacun présente sa ou ses parties dans différents coins de la classe. En mode alternatif, un petit groupe reçoit un soutien spécifique. En mode observationnel, l'un enseigne et l'autre observe. Finalement, en mode électrons libres, les élèves travaillent individuellement et les deux partenaires sont à la disposition des élèves pour les aider ou pour répondre à leurs questions.

Combinant ces modalités de collaboration à celles de Vaughn, Schumm et Arguelles (1997), Trépanier et Paré (2010) proposent cinq modèles de coenseignement pouvant s'appliquer au contexte québécois :

- **Le coenseignement en soutien** : un enseignant intervient auprès du groupe-classe pendant que l'autre intervient auprès des élèves ciblés (*préenseignement*, *réenseignement* ou *enrichissement*).
- **Deux enseignants, deux groupes hétérogènes, un même contenu** : l'enseignement porte sur un même contenu et les coenseignants interviennent sur des contenus similaires ou complémentaires. Les objectifs sont planifiés

conjointement de même que les critères d'évaluation. Au terme de l'activité, un retour avec l'ensemble des élèves permet de faire le point sur les apprentissages réalisés.

- **Deux enseignants, deux sous-groupes homogènes, un enseignement complémentaire** : l'orthopédagogue reprend le contenu enseigné avec un sous-groupe d'élèves en difficulté présentant des caractéristiques communes. L'enseignant poursuit son enseignement auprès de l'autre sous-groupe. Ce modèle permet d'approfondir un contenu avec certains élèves en utilisant des stratégies différentes pour un contenu déjà enseigné par l'un des coenseignants.
- **Des sous-groupes multiples, un contenu variable** : ce modèle correspond à celui de l'enseignement en ateliers (*station teaching*), où les coenseignants interviennent en rotation ou dans une aire désignée, en divisant le contenu d'enseignement.
- **L'enseignement en équipe** : ce modèle correspond à celui de l'enseignement de type « *team-teaching* », où les coenseignants enseignent en équipe. L'orthopédagogue peut se centrer davantage sur les stratégies d'apprentissage ou d'organisation à privilégier pour la réalisation de l'activité.

Quant à l'assistance indirecte, elle réfère à la collaboration et au soutien que l'orthopédagogue offre aux enseignants de la classe ou à l'équipe-cycle. Cette modalité privilégie un travail de collaboration (Debeurme et Van Grunderbeeck, 2002) qui concerne différents aspects sur le plan pédagogique : le partage de toutes les informations liées à l'élève, la planification de stratégies spécifiques, le soutien à l'adaptation des programmes, du matériel et à tout aménagement pour l'équipe-cycle, l'équipe-école ou les parents. Ce travail de collaboration est modélisé selon les besoins des élèves et les modalités de fonctionnement propres à la classe ou à l'école.

Il est important de préciser qu'à la lumière des études effectuées sur le coenseignement, plusieurs facteurs critiques ont été identifiés. Cette pratique sous-tend qu'il y ait une planification commune et des retours réflexifs sur le travail effectué conjointement (Murawski, 2003) ainsi que sur les ajustements à apporter aux besoins diversifiés des élèves (Gately et Gately, 2001). De plus, le coenseignement exige un haut degré d'implication des acteurs (Friend et Cook, 2003; Rice et Zigmond, 2000), une part d'enthousiasme et de complicité (Zigmond et Magiera, 2001), des compétences de

communication interpersonnelle, une familiarité avec le curriculum et une philosophie commune sur l'enseignement et l'apprentissage (Isherwood et Barger-Anderson, 2007).

Le besoin de disposer d'un temps de planification en commun en lien avec ces compétences constitue un enjeu important (Cook et Friend, 1995; Dieker, 2001; Keefe et Moore, 2004; Kohler-Evans, 2006). C'est ce qui permet entre autres une relation de travail positive entre les partenaires (Kohler-Evans, 2006). Sans cet espace de coplanification, il y a un risque de travailler d'une manière parallèle ou réactive (Murawski et Lochner, 2011). Par conséquent, obtenir un soutien de la part de l'établissement ainsi qu'un soutien administratif pour favoriser des moments d'échanges et de planification en commun constitue un facteur clé pour la réussite du coenseignement (Arguelles, Hughes et Schumm, 2000; Austin, 2001; Cook et Fiend, 1995; Walther -Thomas, 1997).

Par ailleurs, les rôles des deux enseignants doivent être clairement définis afin de maximiser la contribution de chacun au sein de la classe (Arguelles, Hughes et Schumm, 2000; Austin, 2001; Keefe et Moore, 2004; Kohler-Evans, 2006; Magiera *et al.*, 2005) et de créer un environnement d'apprentissage positif pour les élèves (Scruggs *et al.*, 2007).

2.3.2 *Perspective d'étude de la collaboration*

Dans le cadre de cette étude, la question de la collaboration entre enseignants et orthopédagogues est posée relativement aux modalités pouvant être établies entre ces partenaires lorsqu'il s'agit pour eux de concevoir et d'organiser conjointement des situations d'E/A prévoyant des adaptations pour des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques. De plus, une attention est portée aux aides et aux interventions qui sont déployées au sein de la classe ordinaire.

Les définitions et les modèles de collaboration décrits précédemment sont des balises importantes, d'une part pour tenir compte du contexte et des conditions dans lesquels la collaboration prend place et, d'autre part, pour délimiter les responsabilités que chacun peut assumer.

Toutefois, il convient d'admettre que la collaboration en milieu scolaire est un phénomène émergent (Tardif, 2007), qui ne semble pas se faire aisément en éducation, notamment en raison des pratiques traditionnelles où l'enseignant est souvent seul et isolé dans sa classe (Borges, 2011). Il importe cependant de préciser que les cadres théoriques auxquels réfère cette étude pour investiguer les pratiques d'adaptation de l'enseignement sous un angle didactique et ergonomique constituent les éléments clés autour desquels cette collaboration pourra être étudiée. À titre d'exemple, la référence au cadre théorique de cette double approche proposée par Robert et Rogalski (2002) permet de dégager les dimensions de la collaboration qui concernent les contraintes et les marges de manœuvre au regard du fonctionnement adopté et des gestes déployés, et ce, en croisant les perspectives de chacun.

2.4 Adaptation de l'enseignement et résolution de problèmes mathématiques

Cette recherche s'intéresse aux pratiques d'adaptation de l'enseignement s'effectuant en lien avec la résolution de problèmes mathématiques. Les obstacles que pose l'enseignement de la résolution de problèmes aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage font l'objet de nombreux articles scientifiques depuis plusieurs années. Ceux-ci portent sur la structure sémantique des problèmes et sur les catégories de situations susceptibles de se présenter (De Corte et Verschaffel, 1987; Fayol et Abdi, 1986; Riley, Greeno et Heller, 1983; Rosenthal et Resnick, 1974). Les difficultés que pose la représentation des problèmes pour les élèves sont particulièrement mises en évidence dans plusieurs articles (Fuchs, Fuchs, Finelli, Courey et Hamlet, 2004; Griffin et Jitendra, 2009; Thevenot, Barrouillet et Fayol, 2004; Xin, 2008). Il est alors question du processus de construction d'un modèle de situation et du modèle du problème (Coquin-Viennot, 2000; Horn, 2013; Kintsch, 1998; Kintsch et Greeno, 1985).

En l'occurrence, Geary (2005) affirme que ces recherches ont permis de comprendre que les difficultés des élèves se situent essentiellement dans la compréhension et l'interprétation des énoncés de même que dans la mise en relation du résultat de cette compréhension avec les procédures de résolution. Cela implique l'interprétation

arithmétique de la situation-problème de même que la capacité « à se représenter le déroulement des événements et les relations entre les entités évoquées » (Geary, 2005, p. 196).

2.4.1 Les axes d'intervention appuyés par la recherche

Sur la base des recherches ayant conduit aux conclusions précédentes, Geary (2005) retient plusieurs axes d'interventions susceptibles de contribuer à l'adaptation de l'enseignement en contexte de résolution de problèmes : 1) miser sur la compréhension des énoncés en les rendant plus explicites (De Corte, Verschaffel et Win, 1985) et en faisant référence à l'univers des élèves (Stern et Lehrndorfer, 1992); 2) aménager les énoncés en fonction de la chronologie des événements et en plaçant la question en tête d'énoncé (Devidal, Fayol et Barouillet, 1997; Thevenot, Barrouillet et Fayol, 2004); 3) entraîner les élèves aux procédures de résolution de problèmes qui encouragent l'élaboration de représentations graphiques et 4) favoriser l'apprentissage des schémas des problèmes en lien avec les procédures utilisées à partir d'exemples de problèmes résolus (Mwangi et Sweller, 1998). Il s'agit, en somme, de pouvoir adapter les problèmes aux difficultés des élèves et de les rendre plus accessibles pour eux. Malgré cela, précise Geary (2005), l'élève devra, à un certain moment, être confronté, seul, à « la lecture des énoncés, la compréhension de la situation décrite, l'élaboration de la procédure de résolution et l'évaluation de la pertinence et de l'exactitude de celle-ci » (p. 215). Ce sont particulièrement ces stratégies qui nous intéressent, autrement dit les aides et interventions qui soutiennent le développement de ces stratégies.

Par ailleurs, d'autres approches issues des recherches se situant dans le courant de la psychologie cognitive proposent l'enseignement explicite de stratégies de résolution de problèmes (Fleischner et Manheimer, 1997; Maccini et Hughes, 2000; Montague, Thomas Enders et Dietz, 2011). En règle générale, l'enseignement de ces stratégies implique l'utilisation d'heuristiques dérivant du modèle de Polya (1990) : comprendre le problème, concevoir un plan, exécuter le plan, examiner la solution obtenue. L'utilisation inefficace

de ces stratégies serait un problème particulièrement important chez les élèves en difficulté (Wang, 1992). Le modelage ainsi que la démonstration du sens et de l'utilité de ces stratégies, combinés à des moments de pratiques où les élèves verbalisent les solutions et stratégies employées, sembleraient être des approches contribuant à l'augmentation des performances des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en résolution de problèmes (Xin et Jitendra, 1999). Néanmoins, un enseignement qui se restreint à ces seules étapes peut comporter des risques importants, notamment parce qu'une telle approche ne garantit pas que l'élève pourra générer une représentation qui tiendra compte des relations entre les énoncés et les composantes du problème, surtout s'il s'agit d'un problème non familier (Jitendra et Star, 2011).

2.4.2 Les stratégies et les étapes pour la résolution de problèmes

D'autres approches proposent que l'enseignement explicite de stratégies de résolution de problèmes devrait miser à la fois sur des stratégies cognitives, métacognitives et affectives (Miler et Mercer, 1997; Montague, Bos et Doucette, 1991).

Selon Baroody et Coslick (1998), les caractéristiques cognitives qui influent sur la résolution de problèmes sont la capacité à utiliser les connaissances acquises dans un nouveau contexte et l'habileté à comprendre un problème, à l'analyser et à le résoudre sans devoir faire appel uniquement à la mémoire, aux procédures et aux règles. Les caractéristiques métacognitives sont la capacité à réfléchir à son propre processus cognitif, à reconnaître qu'une solution est vraisemblable ou non, à évaluer sa démarche tout au long du processus. Les caractéristiques affectives sont reliées à une réaction émotionnelle positive envers les mathématiques et la résolution de problèmes, à la confiance dans sa capacité à résoudre un problème, au fait de percevoir les mathématiques comme une matière intéressante qui permet d'en apprendre davantage sur le monde, à la capacité à persévérer et à prendre des risques, à la conviction que les erreurs fournissent une occasion d'approfondir et d'améliorer sa compréhension.

À ces stratégies, Baroody et Coslick (1998) ajoutent aussi celles reliées à la flexibilité, soit la reconnaissance que la première stratégie utilisée n'est pas nécessairement la seule et qu'il faut souvent la modifier au cours du processus, qu'il y a ordinairement plus d'une façon d'interpréter certains problèmes et d'arriver à une solution. L'ouverture aux idées des autres de même que la volonté d'essayer de nouvelles approches ou stratégies sont des gestes de flexibilité pouvant être observés.

Selon Crahay, Verschaffel, de Corte et Grégoire (2005), la résolution de problèmes comprend plusieurs étapes évoluant de façon circulaire : 1) la compréhension de la situation; 2) la construction d'un modèle mathématique permettant de déterminer les éléments qui composent cette situation ainsi que les relations significatives impliquées dans la situation; 3) l'application du modèle mathématique pour identifier ce qui en découle; 4) l'interprétation du résultat des calculs; 5) l'évaluation du résultat en lien avec la situation d'origine; et 6) la communication du résultat.

De manière tout à fait similaire, le Programme de formation de l'école québécoise (MELS, 2001) propose diverses stratégies associées à la résolution de situations-problèmes et pouvant être développées par l'élève en lien avec les compétences attendues. Ces stratégies touchent la compréhension, l'organisation, la recherche de solutions, la validation et la communication. Un référentiel d'interventions propres à la mise en œuvre de ces stratégies a par ailleurs été construit par la Commission scolaire des Navigateurs (2004). Le tableau suivant (tableau 5) donne un aperçu des principales aides et intervention à retenir :

Tableau 5

Liste des principales pistes d'intervention visant à développer des stratégies de résolution de problèmes chez les élèves

STRATEGIES DE RESOLUTION DE PROBLEMES	PISTES D'INTERVENTIONS
Stratégies de compréhension et de planification	<ul style="list-style-type: none"> - Repérer les mots relatifs aux questions et les mots clés relatifs aux données pertinentes - Garder à l'esprit la situation-problème - Évoquer des images mentales de la situation-problème - Faire des liens avec ses connaissances et ses expériences antérieures - Planifier sa manière d'aborder le problème

	- Rechercher les données cachées, manquantes ou superflues
Stratégies de recherche de solutions	<ul style="list-style-type: none"> - Faire un premier essai - Procéder par tâtonnement - Faire des dessins - Utiliser du matériel - Utiliser ou construire un tableau - Utiliser ou construire un diagramme - Écrire et effectuer une opération mathématique - Transposer le problème en recourant à des nombres plus petits - Chercher une régularité - Faire le problème à rebours - Anticiper un ordre de grandeur de la réponse - Envisager différentes façons de faire
Stratégies de validation	<ul style="list-style-type: none"> - Revenir sur le problème de départ - Revenir sur la démarche de résolution - Essayer d'une autre façon - Consulter les autres
Stratégies de communication	<ul style="list-style-type: none"> - Bien distinguer les étapes de la démarche utilisée - Numéroté les étapes de la démarche - Rendre clairs les traces, les dessins et les diagrammes - Écrire un court texte ou quelques mots clés - Mettre en évidence sa réponse - Choisir un moyen de communication qui convient
Stratégies d'évaluation de la démarche	- Évaluer l'efficacité de ses stratégies

Ainsi, dans l'optique de ce référentiel, les interventions associées aux stratégies de compréhension et de planification font appel à la représentation du problème, à la saisie de la tâche, aux données et aux relations entre les données et la question. Celles associées aux stratégies de recherche de solutions font appel à l'anticipation et à l'utilisation des processus et concepts mathématiques en vue d'élaborer la solution. De même, pour ce qui est des stratégies de validation, elles visent à amener l'élève à justifier ses procédures et sa réponse. Quant aux interventions associées aux stratégies de communication, elles font appel à la manière dont l'élève structure ses idées et transmet sa solution. Finalement, les interventions associées aux stratégies d'évaluation de la démarche visent à amener l'élève à poser un regard critique sur sa solution et sur celles des autres.

Pour terminer, précisons que la compétence à résoudre des situations-problèmes est définie par le MELS (2001) comme étant associée à la quête d'un raisonnement et de

stratégies qui mobilisent les connaissances des élèves, ce qui résume bien la position théorique abordée précédemment :

Une situation-problème se caractérise par le fait qu'il y a un but à atteindre, une tâche à réaliser ou une solution à trouver. L'objectif visé ne saurait être atteint d'emblée, car il ne s'agit pas d'un exercice d'application. Sa quête suppose, au contraire, raisonnement, recherche et mise en place de stratégies mobilisant des connaissances. Aussi, la résolution de situations-problèmes en mathématique engage-t-elle l'élève dans une suite d'opérations de décodage, de modélisation, de vérification, d'explicitation et de validation. Il s'agit d'un processus dynamique impliquant anticipation, retours en arrière et jugement critique (MELS, 2001, p. 126).

2.5 Synthèse des éléments constitutifs du cadre conceptuel

Dans ce chapitre présentant les fondements historiques et théoriques du concept général d'adaptation diverses positions ont été explorées. Le schéma suivant (figure 3) retrace la filiation entre ces positions qui ont été dégagées dans ce chapitre, lesquelles montrent une évolution qui est simultanée avec le concept d'adaptation de l'enseignement issu du champ de l'adaptation scolaire.

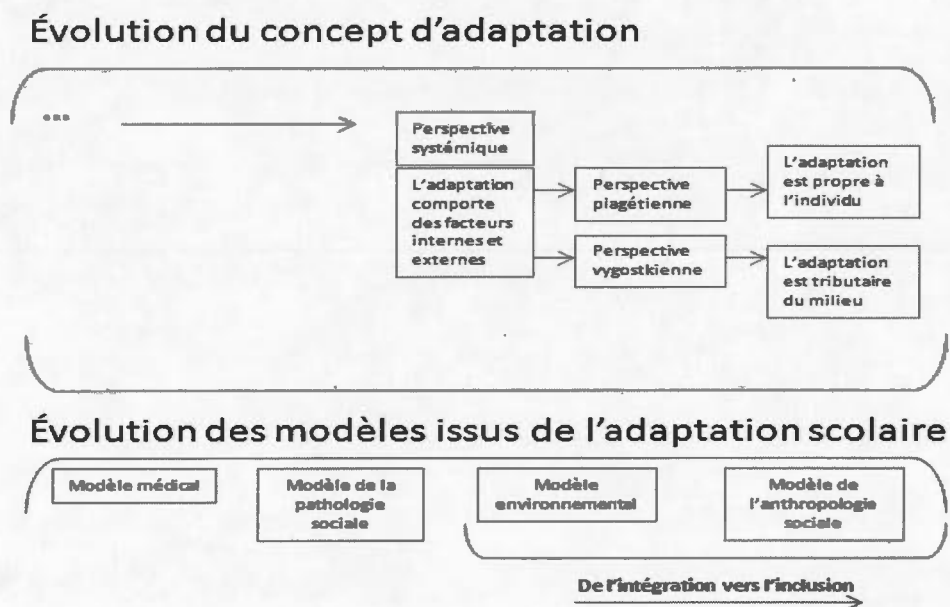


Figure 3. Les assises historiques et théoriques du concept d'adaptation

Ce schéma rappelle que le concept d'adaptation repose sur des composantes à la fois internes et externes de l'individu impliquant des ajustements constants, qui changent en fonction de l'environnement et des besoins de cet individu: l'adaptation est propre à l'individu, mais elle est aussi tributaire du milieu. Par ailleurs, le modèle environnemental ainsi que celui de l'anthropologie sociale contribuent à renforcer cette position se situant dans le passage vers une vision inclusive de l'adaptation de l'enseignement, laquelle se situe dans une perspective socioconstructiviste dont l'enjeu consiste à reconnaître le rôle que jouent l'environnement et l'interaction avec autrui pour l'individu.

De même, le concept d'adaptation de l'enseignement a été circonscrit sous l'angle de la prévention et de la différenciation, conduisant au besoin d'étudier les pratiques des enseignants au regard des gestes, aides et interventions qui constituent des ajustements ou des aménagements des situations d'E/A. Dans cette foulée, l'entrée par la didactique des mathématiques a été l'orientation choisie. Le schéma suivant (figure 4) établit une synthèse des principes génériques qui fondent l'adaptation de l'enseignement sous cet angle, soit en reliant celle-ci à travers les aides et interventions planifiées en amont, mises à l'épreuve ou réalisées de façon spontanée lors de la réalisation des situations d'E/A (régulations directes), puis évaluées en vue de réajustements à intégrer ultérieurement (régulations indirectes) au regard d'un objet d'apprentissage et en fonction des besoins particuliers des élèves.

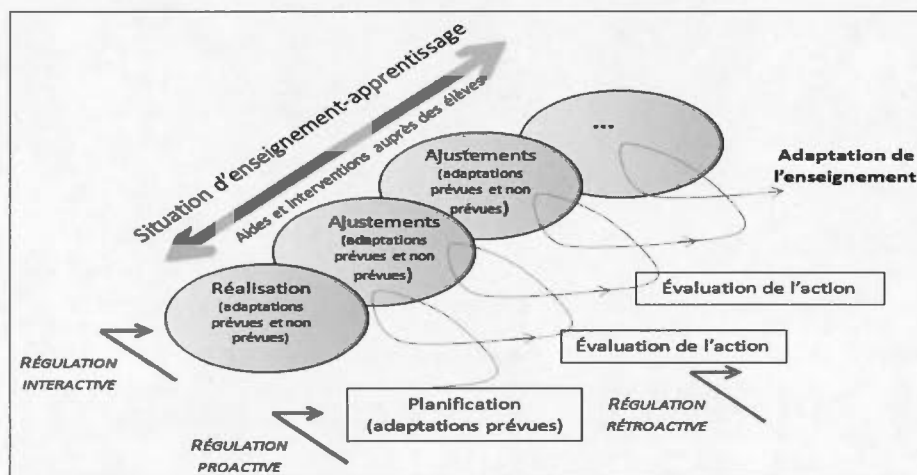


Figure 4. Les principes génériques de l'adaptation de l'enseignement

L'adaptation de l'enseignement a donc une dimension proactive (au moment de la planification de l'action), interactive (en cours d'action), et rétroactive (dans l'évaluation de l'action), laquelle peut être illustrée sous la forme d'une spirale (figure 4) qui évoque bien un ensemble de gestes en interaction qui se succèdent et s'intègrent dans un processus cyclique de réflexion et d'actions concourant à analyser et ajuster sa pratique.

CHAPITRE III

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Ce chapitre est consacré à la démarche méthodologique. La première partie positionne d'abord cette investigation au regard de la méthodologie employée et des idées directrices qui fondent cette méthodologie sur le plan épistémologique. La deuxième partie expose la démarche qui opérationnalise cette méthodologie eu égard aux objectifs poursuivis et la troisième partie est consacrée aux méthodes d'analyses. Finalement, une quatrième partie porte sur les considérations éthiques associées à l'ensemble de cette démarche.

3.1 Type de recherche et méthodes employées

Toute démarche de recherche suppose « l'expression d'un ensemble de choix raisonnés » (Savoie-Zajc et Karsenti, 2004). Dans la planification de la méthodologie de notre recherche, le type de recherche retenu repose sur des dimensions épistémologiques qu'il importe de fournir et de clarifier. Un tel positionnement permet d'exposer l'angle d'approche choisi (Potter, 1996) : vision de la réalité, nature du savoir, finalité de la recherche, place du chercheur. Rappelons qu'eu égard aux objectifs visés, il s'agit de pouvoir 1) décrire les modes de fonctionnement relatifs à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues les engageant à concevoir et à réaliser conjointement des situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques adaptées; puis 2) identifier et analyser les aides et interventions apportées au sein de la classe et à l'endroit des élèves en difficulté en

tenant compte de la dynamique des situations d'enseignement-apprentissage mises en place.

3.1.1 Posture épistémologique

Considérant que la présente étude se veut un moyen de produire des savoirs propres à la pratique enseignante, la posture de recherche qu'elle emprunte s'inscrit dans le sillon du paradigme compréhensif, lequel se dévoile par une lecture interprétative des phénomènes éducatifs qui donne une place prépondérante aux actions et aux significations des praticiens (Anadón, 2004), et qui cherche à comprendre la dynamique des événements dans leur contexte (Van der Maren, 1995).

Par conséquent, elle agrée au courant de la recherche participative, laquelle soutient « que le savoir n'est jamais un objet séparé de la personne, qu'il s'inscrit au cœur même de sa relation avec la personne et son expérience immédiate des circonstances dans lesquelles cette relation se produit » (Bourassa, Bélair et Chevalier, 2007, p. 1). Ainsi, dans ce courant de recherche, « les savoirs pratiques sont valorisés et ancrés dans une réalité construite et multiréférentielle » (Anadón et Couture, 2007, p. 4). Le but est « de rendre compte de la réalité sociale telle qu'elle est vécue et perçue par les sujets ou telle qu'elle se déroule dans les situations étudiées » (Poisson, 1990, p. 14). À ces principes s'ajoute aussi l'importance cruciale accordée au rôle actif des acteurs eu égard aux actions qu'ils posent et à la réflexion qu'ils font sur leurs actions (Schön, 1987).

Sur le plan méthodologique, la recherche-action constitue par conséquent l'approche qui est retenue. Elle partage une exigence propre à la mission que s'est donnée la recherche participative (Couture, Bednarz et Barry, 2007) : « établir un lien entre la recherche et l'action, entre la théorie et la pratique, entre la logique du chercheur et celle des praticiens » (Anadón et Couture, 2007, p. 4). Ce type de méthodologie est couramment utilisé dans le domaine de l'éducation, car il prend appui sur des savoirs d'action en vertu d'une stratégie d'intervention évoluant dans un contexte dynamique (Lavoie, Marquis et Laurin, 2008), d'où l'affiliation avec la recherche qualitative.

3.1.2 *Les courants théoriques et épistémologiques de la recherche-action*

La recherche-action se caractérise par la volonté de mieux ancrer la recherche dans la pratique par l'alternance entre action et réflexion (Dolbec et Clément, 2004). Elle a comme postulat de base une démarche de recherche qui se fait par et pour les acteurs, et ce postulat est le pivot de trois processus interdépendants : le changement, le développement professionnel et la recherche (Savoie-Zajc, 2001). Elle a aussi comme buts la compréhension des pratiques et la résolution de problèmes (Lavoie, Marquis et Laurin, 2008). Relativement à ce type de recherche, Savoie-Zajc (2001) distingue trois courants épistémologiques principaux : le paradigme pragmatico-positiviste, le paradigme pragmatico-interprétatif et le paradigme critique.

- Dans le **paradigme pragmatico-positiviste**, le changement visé est ce qui prime et est relié aux compétences des praticiens. Le chercheur met en place les conditions visant un tel changement et examine la situation de changement en restant le plus objectif possible.
- Dans le **paradigme pragmatico-interprétatif**, le changement est endogène et relève de la capacité des participants à réfléchir sur leurs pratiques. Il a trait au processus de transformation de la pratique et de la dynamique du développement professionnel mis en place.
- Dans le **paradigme critique**, la recherche-action prend une couleur émancipatrice. Le changement visé tend davantage vers une démarche critique par rapport à la pratique et s'étend même au niveau des structures sociales et administratives accompagnant le changement individuel.

Considérant que la présente recherche se donne comme objectif de produire un savoir en partenariat avec les enseignants, qu'elle mise sur leurs capacités à résoudre les problèmes auxquels ils sont confrontés et qu'elle repose sur le caractère endogène du changement, sa méthodologie est de type pragmatico-interprétatif.

3.1.3 *Le courant pragmatico-interprétatif de la recherche-action*

Savoie-Zajc (2001) décrit le paradigme pragmatico-interprétatif comme étant centré sur un volet pratique, notamment au regard des processus inhérents au changement dans la

pratique, puis sur un volet interprétatif, qui consiste à documenter et à suivre les traces des praticiens évoluant dans cette dynamique. Cette approche favorise une meilleure compréhension du contexte de terrain et l'investissement des acteurs concernés dans la démarche. Toujours selon Savoie-Zajc (2001), contrairement au paradigme pragmatico-positiviste qui vise l'introduction du changement, la recherche-action sous l'angle du paradigme pragmatico-interprétatif et du paradigme critique arbore plutôt les caractéristiques suivantes :

- Elle prend son essor à partir des problèmes vécus par les enseignants;
- Elle procure des espaces de réflexion pour soutenir la démarche de résolution de problèmes;
- Elle encourage le retour sur la pratique;
- Elle aide à l'identification des valeurs d'action, tout comme à l'appropriation des savoirs personnels et des savoirs d'expérience;
- Elle stimule le partage de ces savoirs afin que ceux-ci soient validés entre collègues.

Ce type de recherche offre par conséquent un terrain propice pour alimenter à la fois les connaissances théoriques et la pratique enseignante (Lavoie, Marquis et Laurin, 2008).

Le tableau 6 illustre le parallèle entre les caractéristiques de la présente étude et celles proposées par Savoie-Zajc (2001) à propos du paradigme pragmatico-interprétatif. Il permet, en outre, de clarifier le positionnement adopté quant au rôle du chercheur et à la place accordée aux participants dans le processus de recherche.

Tableau 6

Les caractéristiques de la présente étude et du paradigme pragmatico-interprétatif

	CARACTÉRISTIQUES DE LA PRÉSENTE ÉTUDE	CARACTÉRISTIQUES DU PARADIGME PRAGMATICO-INTERPRÉTATIF
Nature du changement visé	L'enseignant a comme responsabilité d'adapter son enseignement aux besoins de ses élèves. Il partage aussi cette responsabilité avec l'orthopédagogue. Le changement est endogène dans cette situation et dépend du degré d'implication des enseignants et des orthopédaugues.	Le changement est endogène et négocié par les acteurs de la recherche.
	La réflexion sur la pratique fournit des occasions de	Le changement est source de

	développement personnel et professionnel. Elle porte en elle une force « transformationnelle ».	développement personnel et professionnel des individus.
Types de connaissances produites	La recherche veut décrire les modes de fonctionnement relatifs à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues les engageant à concevoir et à réaliser conjointement des situations d'E/A adaptées. Il s'agit également d'identifier et d'analyser les aides et interventions apportées au sein de la classe, en tenant compte de la dynamique des situations d'enseignement-apprentissage mises en place.	Les connaissances produites portent sur le processus de transformation de la pratique et de la dynamique de développement professionnel mise en place.
Rôle du chercheur	Le rôle du chercheur est d'aider à la prise de conscience de ce fonctionnement (adaptation des situations en collaboration) et d'objectiver leur démarche. Il procure des espaces de réflexion, encourage le retour sur la pratique, il aide à l'identification des valeurs d'action et stimule le partage des savoirs entre collègues.	Le chercheur a un rôle d'accompagnateur et est facilitateur de la dynamique de réflexion.
	Il documente et suit les traces des praticiens, puis produit des connaissances utiles au domaine de l'éducation, en rendant celles-ci communicables, partageables et reconnues au sein de la communauté scientifique. Il valorise les savoirs des praticiens.	Le chercheur est engagé dans le processus d'action, d'observation et de réflexion.
Place des participants	Ces derniers sont autonomes dans la recherche de solutions. Le changement n'est pas impulsé par le chercheur, mais sa présence peut influencer leurs comportements.	Les participants sont des professionnels réflexifs et sont partie prenante de la recherche-action.
	Ce sont les acteurs sociaux les mieux placés pour s'adapter aux enjeux et défis qui les interpellent.	Les participants sont engagés dans le processus d'action, d'observation et de réflexion.

Ce tableau (tableau 6) permet donc de constater les rapprochements entre les caractéristiques de la présente recherche et celles de la recherche-action de type pragmatique-interprétative. En outre, cette méthode met en relation les préoccupations des praticiens à s'engager dans une situation problématique, pour laquelle ces derniers s'affairent à trouver une solution, et celles du chercheur voulant développer une compréhension de cette situation, en tenant compte des solutions mises de l'avant (Bourassa, Bélair et Chevalier, 2007). Dans la lignée de la tradition pragmatique de Dewey (Savoie-Zajc, 2001), la recherche de type pragmatique-interprétative milite en faveur d'une réflexion accrue sur les pratiques enseignantes et sur les ajustements conséquents (Anadón et Savoie-Zajc, 2007).

3.1.4 *Limites de la recherche-action*

La recherche-action comporte des limites qui sont reliées à son application dans des microsystemes. Conséquemment, elle connaît des problèmes de représentativité et de généralisation des résultats (Lavoie, Marquis et Laurin, 2008), lesquels « n'ont de valeur que par rapport à la singularité des actions suivies » (Cros, 2004, p. 115). Néanmoins, elle permet un travail d'élucidation au sein de l'action et auprès des acteurs pour lequel le savoir généré gagne en crédibilité (Anadón et Savoie- Zajc, 2007) et en pertinence (Klein, 2007).

D'autres limites à propos de la recherche-action ont trait à son opérationnalisation. En ce sens, la clarification du rôle du chercheur et de celui des participants doit être une préoccupation première (Savoie-Zajc, 2001). En effet, dans ce type de recherche, plus particulièrement dans la lignée du paradigme pragmatique-interprétatif, il importe que les enseignants acceptent que le chercheur ne participe pas à l'élaboration des solutions, qu'ils conçoivent cette responsabilité comme étant inhérente à leur fonctionnement et à leur développement personnel et professionnel; ils bénéficient de soutien tout au long du processus de recherche sous la forme d'un compagnonnage réflexif de la part du chercheur (Donnay et Charlier, 2006) et d'échanges entre pairs (Savoie-Zajc, 2001). L'enjeu est notamment celui de faire entendre la voix des praticiens à travers les savoirs qu'ils produisent (Desgagné, 2007). En d'autres mots, bien que l'intention de développement professionnel ne soit pas le but premier de cette étude, nous pouvons supposer que dans ces conditions qui privilégient l'observation, l'action et la réflexion, les praticiens sont « en mesure de clarifier et d'approfondir certaines préoccupations personnelles et professionnelles » (Savoie-Zajc, 2001, p. 30).

Les mêmes constats s'imposent sur le plan des savoirs produits. Du côté des acteurs, l'enjeu est de témoigner de leurs pratiques, de trouver des solutions pour améliorer celles-ci et leur donner un sens, tout en étant dans une démarche de réflexion et de cheminement professionnel. Cela implique qu'ils y tirent un certain profit, notamment dans la perspective

que le savoir construit puisse les aider à réfléchir sur leurs pratiques et contribuer à l'amélioration de celles-ci (Donnay, Charlier et Dejean, 2002). Du côté du chercheur, il doit être en mesure de suivre les traces des pratiques effectives, de les documenter et de les traduire sous l'angle de savoirs *contextualisés*, tout en faisant émerger l'action et la réflexion, à l'aide d'un dispositif de recueil de données approprié (Donnay, Charlier et Dejean, 2002).

Il importe donc, par souci de transparence, mais aussi par souci de cohérence avec le type de recherche choisi, que tous ces aspects de la recherche soient discutés au départ avec les participants.

À cet effet, dans le cadre de leurs travaux de recherche menés avec des enseignants concernant leurs pratiques, Donnay, Charlier et Dejean (2002) proposent la formalisation d'un contrat de travail collaboratif portant sur les modalités d'adhésion et la nécessité réciproque entourant la réalisation de la recherche, ce qui correspond à la stratégie qui sera adoptée dans cette étude, et à un premier mouvement assurant la faisabilité et la pertinence de cette recherche : faire en sorte qu'elle réponde à un besoin réel exprimé par les participants (Dolbec et Clément, 2004).

Notons que d'autres limites associées à ce type de recherche ont également trait à la durée de celle-ci sur le terrain, qui exige normalement une période de réalisation assez longue pour en assurer la pertinence, ainsi qu'à la rédaction de la recherche, qui doit rendre compte des processus d'action et de réflexion de manière omniprésente (Dolbec et Clément, 2004).

3.2 Opérationnalisation et instrumentation

La recherche-action implique un processus dynamique du fait qu'elle représente des cycles d'action, de réflexion et d'observation (Savoie-Zacj, 2001). Eu égard à ce principe, elle utilise un vaste répertoire de méthodes couramment employées dans des approches qualitatives de recherche. L'ingénierie didactique combinée à la double approche

développée dans le cadre des travaux de Robert et Rogalski (2003) constitue l'approche qui est retenue parmi celles-ci.

3.2.1 Une double approche combinant analyse didactique et analyse des pratiques

L'ingénierie didactique (Artigue, 1988) propose différentes opérations et phases d'analyse agencées autour de l'action, la réflexion et l'observation auprès des praticiens : 1) des analyses préalables de plusieurs sources à partir des contenus visés et de la planification des situations d'E/A (sur plusieurs séances ou une séance en particulier); 2) l'expérimentation des situations en contexte de classe; 3) une validation interne de ces situations faisant ressortir les écarts entre la planification et la réalisation effective de celles-ci en classe.

Plusieurs chercheurs s'inspirent encore largement de l'ingénierie didactique (Gauthier et Poulin, 2006; Robert, 2006; Roditi, 2003, Robert et Rogalski, 2002) comme outil d'analyse didactique. Dans un ouvrage collectif récent sur les méthodologies de recherche en didactique des mathématiques, Robert (2006) présente la méthodologie qu'elle a mise au point sous cet angle. Selon cette auteure, l'analyse des pratiques des enseignants s'effectue en relation avec les activités mathématiques que celles-ci font naître chez les élèves et vise à en décrire le déroulement en classe à partir de vidéos. Des composantes didactiques sont préalablement ciblées et observées à travers des analyses nécessitant une inférence sur le scénario possible par comparaison avec le scénario proposé aux élèves. C'est ainsi que sont étudiées les pratiques des enseignants sous l'angle de leur potentialité didactique. Les écarts sont ainsi pris en compte; ils sont analysés avec la participation des enseignants en lien avec les choix effectués, ce qui fait intervenir la composante personnelle de l'enseignant, par exemple ses habitudes, la progression suivie, sa représentation de la classe et de son hétérogénéité (Robert, 2006). Cette composante est liée à l'exercice du métier et est combinée à celle de l'interaction avec les élèves sur le plan didactique (Robert et Rogalski, 2002).

Eu égard aux objectifs de cette recherche, le recours à l'ingénierie didactique mais aussi à la double approche combinant analyse didactique et analyse des pratiques selon le modèle de Robert et Rogalski (2002) est d'un soutien indéniable. Cette approche constitue en effet un moyen de bien cerner les choix des enseignants et des orthopédagogues afin de suivre la trace du travail de collaboration mis en place, tout en s'attardant aux aides et interventions déployées en classe, et en intégrant le point de vue de chacun.

3.2.2 Le choix du terrain et la sélection des participants

Dans la recherche-action, le type de rapport établi avec les individus qui participent à la recherche prend une place prépondérante. Ce type de recherche « leur fournit un cadre pour s'engager dans un [...] processus d'analyse et de recherche de solution », tout en leur donnant l'opportunité « de grandir personnellement et professionnellement » (Savoie-Zacj, 2001, p. 22). Le choix du terrain et la sélection des participants impliquent alors une stratégie de départ.

Pour la réalisation de cette étude, nous avons fait appel à des enseignantes en orthopédagogie que nous avons recrutées sur une base volontaire, avec l'autorisation de leur commission scolaire d'attache et de la direction de leur établissement scolaire. Cette stratégie découle de l'affinité de la chercheuse avec ces personnes qui sont issues du même champ professionnel, et de la facilité d'accès à leur milieu. Afin d'obtenir leur engagement, elles ont été informées de l'existence de la recherche et de ses objectifs, puis des conditions inhérentes à son fonctionnement, dont celle d'être partie prenante du processus de résolution. Chacune des orthopédagogues devait ainsi répondre au critère suivant : accepter de participer volontairement à la recherche et de former au moins une dyade avec une enseignante ou un enseignant de classe ordinaire avec qui elle collaborera à la mise en place de situations d'enseignement-apprentissage nécessitant des adaptations pour des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques.

De plus, un protocole de consentement a été soumis à l'intention des dyades formées d'une enseignante et d'une orthopédagogue. Ce dernier a permis de préciser les conditions de participation selon les termes d'une entente formulée au départ de la façon suivante:

Cette recherche vise à mieux comprendre comment peuvent être conçues et réalisées des situations d'enseignement-apprentissage nécessitant des adaptations pour des élèves intégrés en classe ordinaire ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques. Une analyse entourant la conception et la réalisation de telles situations dans un contexte où intervient la collaboration entre enseignantes et orthopédaogues est visée. Je comprends que ma participation consiste par conséquent à donner accès à la conception, la réalisation ou la mise en place de ces adaptations. En outre, pour les fins de la recherche, j'autorise que puissent être recueillies des données relatives à la préparation et à la réalisation de certaines séances d'enseignement-apprentissage des mathématiques (scénario écrit, compte rendu verbal, matériel, exercices, production des élèves, enregistrements vidéo et audio). De plus, j'accepte de donner mon point de vue sur le déroulement desdites séances par le biais d'entretiens individuels ou d'équipe avec le chercheur (extrait du protocole d'engagement élaboré aux fins de la recherche).

Dans l'ensemble des demandes auprès d'une dizaine d'orthopédaogues, seulement deux d'entre elles ont été en mesure d'agréer à ces conditions. Il s'agit d'un échantillonnage de convenance.

Trois dyades ont ainsi été formées⁸ et la collecte des données a pu débuter après avoir obtenu le consentement des orthopédaogues et des enseignantes ainsi que l'autorisation des parents et des élèves, tel que stipulé dans les conditions fixées et convenues dans le cadre de l'approbation éthique obtenue par l'université d'attache (annexe 1). L'anonymat se devait donc d'être conservé.

Notons que préalablement à cette démarche de collecte, la chercheure⁹ s'est d'abord imprégnée du milieu en étant aux côtés des orthopédaogues dans leurs classes-ressources, en contexte d'interaction en petits groupes, selon les élèves présents. Certains de ces élèves, estimés en difficulté, ont été ciblés. C'est à leur endroit que des adaptations se devaient

⁸ Parmi les deux orthopédaogues ayant accepté de participer au projet, l'une d'entre elles a obtenu le consentement de deux enseignantes exerçant dans la même école pour collaborer ensemble en contexte de coenseignement. Trois dyades ont pu ainsi être formées.

⁹ Dans ce contexte, le terme *chercheure* désigne en même temps l'auteure de cette thèse.

d'être mises en place dans le projet de collaboration entre les enseignants et les orthopédagogues. Il est important de préciser que pour chacune des trois dyades formées, le projet de collaboration devait donner accès à des pratiques conjointes en classe (coenseignement) susceptibles d'aider les élèves en matière de résolution de problèmes.

Pour la dyade 1, ce projet de collaboration s'est concrétisé dans une classe de 5^e année (classe 1). Pour la dyade 2, cela a eu lieu dans une classe de 4^e année (classe 2) et pour la dyade 3, dans une classe de 5^e année (classe 3). Mentionnons que pour la dyade 2 et la dyade 3, le projet a eu lieu dans une même école. Conséquemment, il s'agissait de la même orthopédagogue dans les deux classes (classe 2 et classe 3).

3.2.3 La démarche de saisie et de collecte des données

La collecte des données utilise des stratégies qui empruntent à l'ingénierie didactique et à la double approche développée dans une perspective d'ergonomie cognitive par Robert et Rogalski (2002). Ainsi, la prise de données a été effectuée de manière à suivre la dynamique des pratiques conjointes d'enseignement, soit pour ce qui est des données recueillies avant, pendant et après l'action. Cette stratégie concorde avec l'approche méthodologique retenue, accordant une grande importance au fait de documenter « les traces de l'évolution des praticiens engagés dans une telle dynamique » (Savoie-Zajc, 2001, p. 26).

Deux types de traces ont fait l'objet de cette collecte : des documents écrits provenant de sources officielles et du matériel utilisé par les enseignantes et les orthopédagogues, ainsi que des captations sonores et visuelles (enregistrements vidéo et audio), qui sont des enregistrements des situations d'enseignement-apprentissage en temps réel et des enregistrements d'entretiens avec les acteurs (Leutenegger, 2003). Quelques productions des élèves à partir du matériel fourni par les enseignantes et les orthopédagogues ont également été recueillies.

En somme, les outils de collecte des données utilisés ont été l'entretien semi-dirigé et l'observation en classe, combinés à la tenue d'un journal de recherche, ce qui constitue une stratégie importante dans une démarche de recherche-action. Cette stratégie dite de triangulation des méthodes permet de faire ressortir différentes facettes du problème étudié et de croiser les analyses (Dolbec et Clément, 2004; Lavoie, Marquis et Laurin, 2008; Mucchielli, 1996).

3.2.3.1 *La saisie des données sur la planification des situations d'enseignement-apprentissage*

Les données entourant la planification des séances ont été recueillies à partir des propos des enseignantes et des orthopédagogues sur les choix effectués sur le plan didactique et sur le matériel utilisé, en tenant compte du mode de fonctionnement nécessaire au travail de collaboration envisagé. L'ensemble de ces données devait conduire à déterminer les rôles et responsabilités de chacun ainsi que les moyens à utiliser en vue de mettre en place, *si possible*, des adaptations appropriées pour les élèves ciblés ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques.

Pour recueillir ces données, l'entrevue semi-dirigée visait à faire ressortir les « intentions dispositives » de chacun des acteurs ainsi que les éléments constitutifs de la planification de la situation d'enseignement-apprentissage, soit les problèmes retenus, le contenu mathématique ciblé à travers ces problèmes, le matériel utilisé et les tâches, ainsi que les prévisions quant aux procédures employées sur le plan didactique (Robert et Rogalski, 2002). Cela incluait aussi les adaptations à mettre en place pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et le mode de fonctionnement en collaboration adopté. Ces entretiens *préséances* ont été retranscrits sous forme de comptes rendus intégraux, donnant ainsi un accès direct et fidèle aux propos des acteurs.

3.2.3.2 *La saisie des données sur la réalisation en classe*

Les données sur la réalisation en classe ont été recueillies par l'entremise de la captation vidéo, jumelée à l'observation en classe et à la tenue d'un journal de recherche.

Le déroulement intégral de chacune des séances a été retranscrit sous forme de comptes rendus intégraux aux fins d'analyse.

À propos de la présence de la caméra lors de la réalisation des séances, les enseignantes et les orthopédagogues ont été interrogées sur l'existence de biais possibles par rapport à leurs pratiques habituelles. Cette question a été discutée afin que ces biais soient amenuisés. Les élèves ont quant à eux accepté de faire fi, le plus possible, de la présence de la caméra. Pour ce qui est de la présence de la chercheure, son rôle et sa présence ont aussi été discutés. Il a été convenu que sa présence lui permettait de bien suivre les événements, mais que son intervention se limiterait uniquement à poser à l'occasion des questions sur les réalisations des élèves ou leur compréhension face à la tâche, sans toutefois nuire au déroulement prévu.

3.2.3.3 *La saisie des données de rétroaction sur le déroulement des séances*

Des données de rétroaction des enseignantes et des orthopédagogues ont été recueillies à l'aide d'entretiens *postséances*, et ce, de façon à rendre compte de leur réaction quant au déroulement de la séance, aux aides et interventions apportées et aux ajustements découlant de leur analyse de l'évolution de la situation d'enseignement-apprentissage et de la progression ou la réaction des élèves (annexe 2). Les entretiens ont été effectués soit auprès de l'orthopédagogue, soit auprès de l'enseignante, ou en interaction avec les deux partenaires, en tenant compte de leur disponibilité.

De même, pour chacune des dyades, un entretien final s'est tenu à la toute fin pour recueillir les propos des acteurs sur l'ensemble de la dynamique du travail réalisé, tant sur le plan didactique que sur celui des ajustements effectués et du travail de collaboration instauré. En plus de permettre aux praticiens de réfléchir et de s'interroger sur l'ensemble de cette dynamique, l'entretien visait aussi à donner l'occasion à chacun de s'exprimer selon le contexte personnel et professionnel caractérisant son cheminement à travers le processus de recherche (Savoie-Zacj, 2004). Le schéma de ce type d'entretien provient des thèmes pertinents du cadre théorique de la recherche (Savoie-Zajc, 2004), soit relativement

aux modalités et retombées de la collaboration, aux ajustements effectués et aux contraintes ou marges de manœuvre liés à ces ajustements, puis relativement à l'adaptation de l'enseignement.

Notons que le journal de recherche a été utilisé afin de compiler les informations relatives à la chronologie des étapes sur le terrain et au déroulement des séances. Il a été agrémenté de réflexions théoriques.

3.2.4 *Inventaire des données recueillies*

Un large inventaire de données constitue le corpus de notre recherche. Comme le propose la démarche méthodologique exposée précédemment, cet inventaire comprend des entretiens *préséances*, *postséances* et finaux avec les enseignants et les orthopédagogues, des réalisations d'activités d'E/A en temps réel ainsi que des notes d'observation consignées dans un journal de recherche. Quelques productions des élèves ont pu également être accessibles. L'ensemble de ces données est relatif à trois séquences d'A/E, chacune étant représentative du travail réalisé respectivement auprès des trois dyades recrutées. Ces séquences couvrent en moyenne quatre périodes de mathématiques, ce nombre variant selon les dyades.

D'autres données relatives aux activités se déroulant en contexte d'orthopédagogie (hors classe) font également partie de ce corpus. Néanmoins, comme ces données reposent sur la stratégie d'entrée sur le terrain et qu'elles font uniquement référence au travail de l'orthopédagogue, seules les données ayant spécifiquement fait l'objet d'un travail de collaboration et d'interventions conjointes en classe ont été retenues. Le tableau 7 (page 83) donne un aperçu de cet inventaire, lequel rend compte de l'ensemble du corpus des données ayant donné lieu au traitement et à l'analyse de ces données.

Tableau 7
Inventaire des données recueillies

	Inventaire des données pour la dyade 1 (E1 et O1)															
	Données sur les réalisations des séances					Données d'entretiens										
	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Préséance	Postséance 1		Postséance 2		Postséance 3		Postséance 4		Entretien final		
	E1 et O1	E1 et O1	E1 et O1	E1 et O1	E1 et O1	E1	O1	E1	O1	E1 et O1	E1	O1	E1 et O1			
Membres présents	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓			✓			
Durée	58 minutes	59 minutes	59 minutes	69 minutes	60 minutes	11 minutes				28 minutes				40 minutes		
	Inventaire des données pour la dyade 2 (E2 et O2)															
	Données sur les réalisations des séances					Données d'entretiens										
	Séance 1		Séance 2			Préséance	Postséance 1		Postséance 2		Entretien final					
	Partie 1	Partie 2	Partie 1	Partie 2		E2 et O2		E2	O2	E2 et O2	E2	O2				
Membres présents	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓				
Durée	44 minutes	35 minutes	38 minutes	31 minutes	32 minutes	12 minutes		9 minutes		33 minutes	57 minutes	18 minutes				
	Inventaire des données pour la dyade 3 (E3 et O2)															
	Données sur les réalisations des séances					Données d'entretiens										
	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4			Préséance	Postséance 1		Postséance 2		Postséance 3		Postséance 4		Entretien final
	E3 et O2	E3 et O2	E3	O2	E3 et O2	E3	O2	E3 et O2	E3	O2	E3	O2	E3	O2	E3 et O2	E3 et O2
Membres présents	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓			✓	✓	
Durée	57 minutes	60 minutes	28 minutes	54 minutes	40 minutes	33 minutes			5 minutes				4 minutes	39 minutes		

Ainsi, pour la dyade 1 (E1 et O1), l'ensemble des données recueillies porte sur quatre séances (non consécutives) d'E/A pour lesquelles la présence conjointe de l'enseignante et de l'orthopédagogue a été assurée. Chacune des séances correspond à une période de mathématiques. À ces données s'ajoute un entretien préséance précisant le projet de collaboration. Des données de rétroaction ont également été recueillies, mais uniquement après la séance 1 (*postséance 1*) avec l'orthopédagogue et après la séance 3 (*postséance 3*) en présence des deux partenaires. Un entretien final réalisé également en présence des deux partenaires fait aussi partie des données recueillies.

Pour la dyade 2 (E2 et O2), l'ensemble des données recueillies porte sur deux séances (non consécutives) comportant chacune deux parties. La séance 1 couvre deux périodes consécutives, l'une se tenant à la dernière période de l'avant-midi et l'autre, à la période suivante, en après-midi. La séance 2 s'est également tenue sur deux périodes consécutives,

mais elle a été entrecoupée par une récréation. Notons que la présence de l'orthopédagogue n'a pu être assurée à la deuxième partie de la séance 1, et que l'enseignante désirait tout de même poursuivre le travail amorcé malgré cette absence. En vue d'assurer la continuité dans la dynamique des situations d'E/A mises en place, cette partie de la séance intègre tout de même les analyses. À ces données s'ajoute un entretien préséance précisant le projet de collaboration de même que quelques données de rétroaction recueillies après la première partie de la séance 1 (*postséance 1*) avec l'orthopédagogue et l'enseignante, et après la séance 2 (*postséance 2*) en présence de l'orthopédagogue uniquement. Un entretien final réalisé également en présence des deux partenaires fait aussi partie des données recueillies. Cet entretien final a été réalisé en regroupant d'abord les deux partenaires, mais il a aussi été effectué de façon individuelle, auprès de l'enseignante d'une part, et de l'orthopédagogue d'autre part.

Pour la dyade 3 (E3 et O2), les données recueillies portent sur quatre séances de mathématiques non consécutives. Notons que pour la séance 3, les données couvrent uniquement le travail réalisé en classe par l'enseignante, étant donné que l'orthopédagogue n'a pu être présente. De plus, la séance 4 se compose de deux parties couvrant deux périodes consécutives. La première partie est représentative du travail effectué conjointement en classe (E3 et O2), tandis que la deuxième partie concerne uniquement le travail effectué par l'orthopédagogue auprès des élèves demeurés en classe et n'ayant pas terminé la tâche. Un entretien préséance précisant le projet de collaboration entre les partenaires fait aussi partie des données. De même, de courts entretiens *postséances* intègrent les données, et ce, pour la séance 2 (*postséance 2*) avec l'orthopédagogue et pour la séance 4 (*postséance 4*) avec l'enseignante et l'orthopédagogue. Un entretien final réunissant l'enseignante et l'orthopédagogue scelle l'ensemble des données.

En bref, l'ensemble de ces données constitue le corpus de recherche sur lequel repose notre analyse. Cette analyse tient compte des variabilités et particularités propres à chacune des dyades, de l'affiliation entre les partenaires et du contexte de cette affiliation.

3.3 Traitement et analyse des données

Suivant l'approche méthodologique adoptée, l'analyse a été effectuée selon une double lecture des pratiques : une première lecture centrée sur l'analyse des données recueillies par observation systématique de ce qui est fait réellement en classe en tenant compte du scénario prévu au départ et des réalisations en classe (analyse *a posteriori*), et une deuxième lecture, axée sur l'analyse des données recueillies par entretiens. Cette deuxième lecture permet de recouper les analyses précédentes avec la perspective des acteurs, en s'attardant au sens et aux significations qu'ils attribuent à leurs actions (planification, réflexion sur l'action et ajustements envisagés). La figure 5 permet d'apprécier ces deux mouvements d'analyse, inspirés de l'ingénierie didactique (Artigue, 1988) et de la double approche développée par Robert et Rogalski (2002).

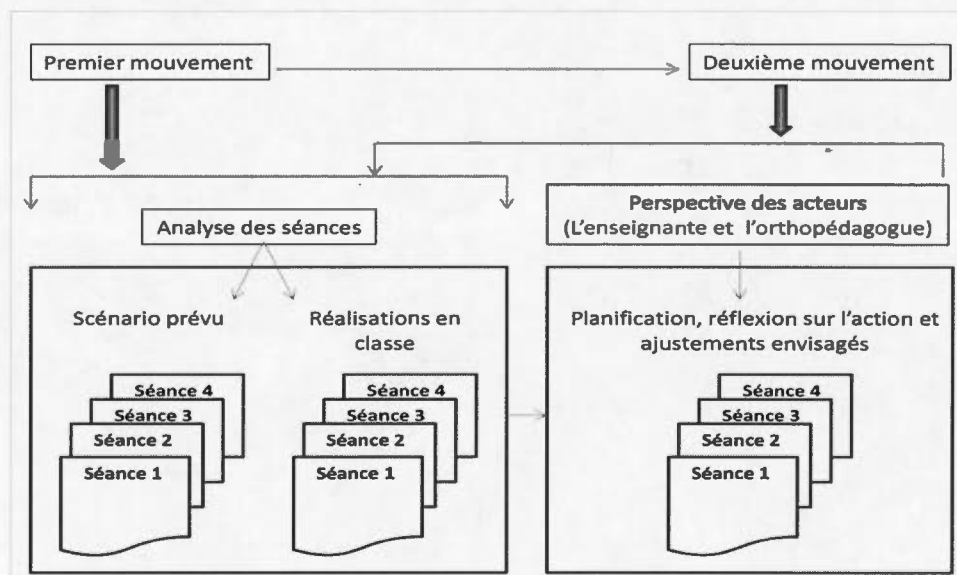


Figure 5. Les deux mouvements d'analyse des données

3.3.1 Le premier mouvement d'analyse

Le premier mouvement d'analyse est relatif à l'analyse dite *a posteriori*. Cette analyse repose sur le croisement des données recueillies selon le scénario prévu précisant,

d'une part, les éléments constitutifs de la planification des situations d'E/A et, d'autre part, les données recueillies relativement à la réalisation de ces situations (Artigue, 1988).

Pour ce qui est des données issues du scénario prévu, elles ont d'abord été établies en dressant un portrait du projet de collaboration initial convenu à l'intérieur de chaque dyade. Ce portrait a permis de rendre compte du positionnement des partenaires de la dyade par rapport à la situation de certains élèves estimés en difficulté et susceptibles de bénéficier d'adaptations, ainsi que de leurs perceptions des rôles et responsabilités de chacun dans le travail collaboratif envisagé. De même, en ce qui a trait à la conception des situations d'E/A, l'ensemble des dispositions et des choix retenus par les partenaires ont fait l'objet d'une analyse, notamment en procédant à une description de la tâche prévue, des problèmes choisis et de l'approche envisagée. Les documents de référence et le matériel fournis aux élèves ainsi que les déclarations des enseignantes et des orthopédagogues quant aux orientations choisies ont ainsi été scrutés et recueillis. Une attention particulière a aussi été accordée aux adaptations prévues pour organiser les situations d'E/A et venir en aide aux élèves ciblés.

Ensuite, l'analyse issue des données recueillies relativement à la mise à l'épreuve des situations d'E/A a été effectuée à partir de la captation vidéo et de sa transcription intégrale, et ce, pour chacune des séances. L'analyse a été réalisée à partir du découpage de ces transcriptions, sous forme de synopsis. Cette méthode s'inspire de la méthodologie développée dans le cadre des travaux de Schneuwly, Dolz et Ronveaux (2006), qui utilisent le synopsis comme outil pour analyser les objets enseignés.

Suivant cette méthode, le travail de découpage des transcriptions s'est effectué en trois étapes. Dans un premier temps, une lecture de chaque séance dans son ensemble a été effectuée. Cette lecture a été faite dans une attitude qualifiée d'attention flottante, soit en suivant la linéarité de la séance dans ses différentes manifestations. Dans un deuxième temps, nous avons procédé à un premier découpage séquentiel du déroulement de chaque séance, tandis qu'un premier étiquetage des unités dégagées était effectué, le tout confirmé

par une deuxième lecture et des retours à la captation vidéo. Les séances ont ainsi été découpées à l'aide d'unités séquentielles (chronologiques) qui renvoient essentiellement aux tâches proposées aux élèves et à l'organisation du travail qui en a découlé. Dans un troisième temps, ces unités ont été regroupées sous forme d'unités *superordonnantes*, de manière à permettre une lecture des gestes professionnels de l'enseignant et de l'orthopédagogue en fonction des activités menées au sein de la classe, des activités mathématiques développées dans l'interaction avec les élèves ainsi que des responsabilités assumées (Schneuwly, Dolz et Ronveaux, 2006). Le chapitre suivant (chap. 4) présente des versions condensées de la version originale et exhaustive des synopsis (annexe 3).

Ce premier niveau global de l'analyse a permis le repérage de divers systèmes d'action propres à la gestion de la situation, qu'il s'agisse d'expositions de connaissances, d'interventions, de gestes d'aide ou d'accompagnements individualisés. Ces actions ont ensuite été regroupées en fonction des stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées ou mises en œuvre par les élèves : les stratégies de compréhension et de planification (CP), celles associées à la recherche de solutions (RS), à la communication des résultats (C), à la vérification ou à la révision de la démarche (VR), puis à l'évaluation de la démarche (ED). Ces stratégies impliquent des habiletés cognitives et métacognitives (Boroody et Coslick, 1998) décrites au chapitre précédent (chap. 2). Pour ce qui est des stratégies d'ordre affectif, nous avons eu recours à la typologie de Gombert et Roussey (2007) impliquant que des gestes adaptatifs (aides et interventions) puissent aussi être associés à la valorisation de l'élève (V).

Par ailleurs, au regard des différentes considérations théoriques et empiriques proposant des axes d'intervention en lien avec ces stratégies (Geary, 2005), les aides et interventions relatives aux stratégies de compréhension et de planification qui ont été retenues sont celles qui concernaient la représentation du problème, la compréhension de la situation, le repérage des données ainsi que la prise en compte des relations entre les données et la question (Crahay, Verschaffet, de Corte et Grégoire, 2005). Pour les stratégies de recherche de solutions, nous avons ciblé les aides et interventions faisant appel à

l'anticipation et à l'utilisation des processus et concepts mathématiques en vue d'élaborer la solution (MELS, 2001). De même, pour les stratégies de vérification et de révision, nous avons retenu les aides et interventions visant à amener les élèves à justifier leurs procédures et réponses. Aussi, pour ce qui est des stratégies de communication, nous avons retenu celles visant à soutenir les élèves dans la manière de structurer leurs idées et de transmettre leur solution. En ce qui concerne les stratégies d'évaluation de la démarche, nous avons porté notre attention sur les aides et interventions cherchant à obtenir un regard critique de l'élève sur sa solution et sur celles des autres. Enfin, pour ce qui est de la valorisation des élèves, nous avons regroupé l'ensemble des aides et interventions visant à soutenir la motivation de l'élève, à ajuster son comportement et à le guider ou à le ramener à la tâche à accomplir (Gombert et Roussey, 2007).

L'ensemble de ces aides et interventions a été comptabilisé en fonction de celles réalisées soit par l'enseignante, soit par l'orthopédagogue, à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe ou à l'endroit d'élèves en particulier, notamment les élèves ciblés, estimés en difficulté.

Les analyses ont ensuite convergé en vue d'une focalisation sur des gestes d'adaptation potentielle, dans le sens d'ajustements ou de régulations didactiques, eu égard aux composantes cognitives et médiatives de la pratique des enseignantes (Robert et Rogalski, 2002) et des orthopédagogues relatives à la transposition didactique et au contrat didactique. En d'autres mots, ces analyses prennent en considération les aides et interventions effectuées en lien avec la gestion des situations didactiques au regard des savoirs visés, de même que les modes de transmission ou de négociation de ces savoirs permettant de les rendre tangibles et adaptés. Certains moments plus particuliers dans quelques extraits des séances ont alors été retenus pour mettre en relief les aides et interventions apportées, que ce soit pour l'ensemble des élèves ou à l'intention des élèves estimés en difficulté.

De même, pour chacune des séances, l'analyse des aides et interventions a conduit à l'examen de celles-ci sous l'angle de la contribution des partenaires et de la relation de collaboration instaurée.

3.3.2 Le deuxième mouvement d'analyse

Le deuxième mouvement d'analyse recoupe les analyses précédentes avec la perspective des enseignantes et des orthopédagogues en s'attardant au sens et aux significations attribués à leurs actions. Il s'agit de confronter l'analyse de la pratique observée par l'entremise des entretiens de rétroaction des participants. Les constituantes de cette analyse sont centrées sur la composante « personnelle, sociale et institutionnelle », qui concerne les marges de manœuvre ainsi que les contraintes issues du fonctionnement adopté (Robert, 2001; Robert et Rogalski, 2008) en tenant compte du travail de collaboration instauré.

La stratégie d'analyse qui a été utilisée est l'analyse de contenu (Bardin, 2007; L'Écuyer, 1990; Mucchielli, 1996; Paillé et Mucchielli, 2003). Cette stratégie repose sur la recherche de signification telle qu'elle existe pour les acteurs, du moins telle qu'elle paraît d'après leurs propos. Bardin (1997) propose une définition plus nuancée de cette analyse sur le plan méthodologique, soit:

Un ensemble de techniques d'analyse de communications, visant, par des procédures systématiques et objectives de description du contenu des messages, à obtenir des indicateurs (quantitatifs ou non) permettant l'inférence de connaissances relatives aux conditions de production/réception (variables inférées) de ces messages (p. 43).

Ainsi, le travail interprétatif qui en résulte permet de confronter les analyses du chercheur à celles des enseignants et des orthopédagogues.

3.4 Considérations éthiques

En vue de la réalisation de sa recherche, tout chercheur se doit d'évaluer la rigueur de sa démarche en s'appuyant sur des règles provenant de la communauté scientifique. Il s'agit

des critères de rigueur de la recherche, qui représentent un défi sur les plans scientifique et éthique.

Dans la présente recherche, les critères de rigueur identifiés par Savoie-Zajc (2004) sont regroupés sous quatre appellations : le critère de respect des valeurs et des principes démocratiques, le critère de faisabilité, le critère de cohérence systémique et le critère de fiabilité et d'appropriation. Plusieurs aspects relevant de ces critères ont été pris en considération.

La protection des droits des individus relève du critère de respect des valeurs et des principes démocratiques. Eu égard à ce principe fondamental, l'obtention d'un certificat éthique de la constituante d'attache (annexe 1) a permis d'entreprendre la recherche en respectant plusieurs précautions de base : l'analyse des risques et des avantages pour les participants, les modalités relatives à leur consentement éclairé et à leur participation, l'anonymat et la confidentialité dans le traitement et la diffusion des données. Précisons également que le respect des valeurs et des principes démocratiques sous-jacents à ce projet de recherche est éminemment transparent. La nature même de ce projet, ses choix sur les plans épistémologique et méthodologique justifient cette transparence.

Quant au critère de faisabilité, ce dernier a été évoqué dans la partie présentant le choix du terrain et des participants de la recherche. Le rôle du chercheur et la place des participants de même que la nature du changement visé et le type de connaissances produites ont été précisés préalablement.

Concernant le critère de cohérence, la démarche de recherche proposée repose sur des choix qui sont clairement identifiés et adéquatement justifiés, tant en ce qui a trait aux questions de recherche, aux objectifs et à la méthodologie, qu'en lien avec les dimensions théoriques et épistémologiques exposées. Le fait de recourir à diverses sources de données et de tendre à une triangulation des méthodes de collecte soutient également l'atteinte du critère de cohérence.

En plus de ces règles exigées par la communauté scientifique et les institutions qui en sont garantes, d'autres paramètres ont servi de balises à la réalisation de cette recherche, des paramètres non négligeables qu'évoque Van der Maren (1995), comme le rapport à la recherche elle-même (intégrité dans la démarche), la transparence au cours des étapes impliquant la saisie et l'analyse des données, l'exhaustivité dans l'analyse de ces données et la prise en compte des données divergentes. Suivant ces principes, il importe de reconnaître l'importance de la contribution des enseignants et des orthopédagogues dans la démarche de recherche proposée. Afin de maintenir leur intérêt et leur engagement dans le processus de recherche, nous avons constamment cherché à établir un contact positif avec ces derniers, à adopter une attitude de respect et d'ouverture face aux relations interpersonnelles qu'ils entretenaient, tout en développant une sensibilité à leurs points de vue. Ainsi, bien qu'il s'agisse de produire un savoir objectif, l'infiltration des valeurs personnelles et des connaissances des acteurs et de la chercheuse a été inévitable. Chacun a pu s'exprimer sur ces biais possibles.

En somme, notre recherche a comme principale portée de défricher un domaine qui a peu fait l'objet d'investigation à ce jour, celui des pratiques collaboratives d'adaptation de l'enseignement.

Le chapitre qui suit présentera les résultats de notre étude et leur analyse.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation et à l'analyse des données recueillies. La présentation des résultats pour chacune des trois dyades composant l'échantillon débute par une description du projet de collaboration des partenaires décrivant leur point de vue sur la situation de certains élèves estimés en difficulté ainsi que leurs perceptions de leurs rôles et responsabilités dans le travail collaboratif envisagé. De même, eu égard à la conception et à l'organisation de la situation d'E/A, s'ensuit une description de la tâche prévue, telle que discutée entre les partenaires et telle qu'elle apparaît à travers les problèmes choisis et l'approche envisagée.

Chacune des séances réalisées en classe est ensuite décrite. Cette description est suivie des résultats présentant les aides et interventions apportées ainsi que leur analyse au regard des stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées, tant chez l'ensemble des élèves de la classe que chez les élèves ciblés. Cette analyse tient compte de la contribution des partenaires concernant les ajustements ou les régulations didactiques effectués dans la gestion des situations d'E/A. Elle a aussi trait à la collaboration instaurée.

Finalement, nous mettons en relief les différents propos recueillis auprès des partenaires, qui expliquent les choix effectués et les ajustements apportés.

4.1 Présentation et analyse des résultats pour la dyade 1

4.1.1 L'implantation du projet de collaboration

Pour la dyade 1, le projet de collaboration entre l'enseignante (E1) et l'orthopédagogue (O1) consistait à intégrer l'orthopédagogue (O1) à la réalisation d'une situation d'E/A choisie par l'enseignante (E1). Au début de cette association, certains élèves estimés en difficulté ont été ciblés. Ces élèves avaient un suivi régulier en orthopédagogie et ils étaient parfois retirés de la classe pour accomplir des tâches mathématiques pour lesquelles ils éprouvaient des difficultés. Le défi a été de les garder en salle de classe, en présence de l'orthopédagogue. Il s'agissait d'une classe regroupant des élèves de la 5^e année.

Précisons que la classe se composait de 26 élèves, soit de neuf filles et de 17 garçons. Parmi ceux-ci, quatre élèves ont été identifiés comme ayant des difficultés d'apprentissage, mais l'attention a surtout porté sur **MI** et **AL**, ces derniers étant ceux pour lesquels des adaptations en mathématiques se devaient d'être mises en place du point de vue de l'enseignante (E1) et de l'orthopédagogue (O1).

Le tableau suivant (tableau 8) présente les grandes lignes sur le point de vue des partenaires de la dyade 1 concernant la situation de ces deux élèves ainsi que leurs perceptions des rôles et responsabilités de chacune dans le travail collaboratif envisagé.

Tableau 8

Le point de départ pour la dyade 1 (O1 et E1)

POINT DE VUE SUR LA SITUATION DE CERTAINS ÉLÈVES POUR LESQUELS DES ADAPTATIONS POURRAIENT ÊTRE ENVISAGÉES EN MATHÉMATIQUES	
MI : Dyslexie et dysorthographe AL : Syndrome anxio-dépressif (demande de suivi en orthophonie : dysphasie éventuelle)	
E1	O1
Pas d'attentes au même titre que les autres élèves. Des progrès envisageables, mais pas nécessairement selon les attentes de fin de 5 ^e année (pour MI et AL).	Besoin de les aider en classe également, en plus de l'accompagnement effectué en classe d'orthopédagogie.
PERCEPTIONS DES RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE CHACUNE DANS LE TRAVAIL COLLABORATIF ENVISAGÉ	
E1	O1

E voit l'intervention de O comme étant une possibilité de compléter les stratégies d'apprentissage ou d'en apporter de nouvelles. E va enseigner et O compléter si E lui tend la perche.	O se propose d'intervenir selon un fonctionnement habituel dit souple, surtout dans la réalisation de la tâche.
---	---

Ce tableau montre que **MI** avait un trouble du langage écrit diagnostiqué (dyslexie et dysorthographe) et il a été admis que cette situation particulière avait un effet sur sa compréhension du langage mathématique. Quant à **AL**, chez qui une compréhension limitée du langage mathématique était également suspectée, ce dernier présentait des signes d'anxio-dépression et avait été dirigé vers une orthophoniste pour évaluation. Quant aux attentes d'E1 à leur endroit, elle estimait que des progrès pouvaient être envisageables, mais qu'il n'y avait pas lieu de s'attendre à ce qu'ils atteignent les exigences de fin de 5^e année, comparativement aux autres élèves de la classe. Pour O1, le soutien à assurer en mathématiques auprès de ces élèves devait être intensifié, tant en classe qu'en contexte orthopédagogique (à l'extérieur de la classe).

En ce qui a trait au mode de fonctionnement en collaboration envisagé, E1 se voyait assumer sa responsabilité habituelle en conservant le leadership du point de vue de la pédagogie et de la gestion de la classe, mais projetait aussi de tendre la perche à O1 dans les moments jugés nécessaires. Quant à O1, elle prévoyait un fonctionnement souple, qui lui permettrait d'aider les élèves dans la réalisation des tâches et de compléter les enseignements d'E1 en apportant d'autres stratégies d'enseignement et d'apprentissage au besoin.

4.1.2 La tâche prévue

La situation d'E/A a été choisie de façon à conserver intégralement le scénario proposé dans le manuel de mathématiques¹⁰ des élèves portant sur la résolution de problèmes. L'enseignante estimait que le contenu proposé se situait dans une séquence favorable à la progression des apprentissages des élèves, puisqu'il s'agissait de les préparer aux épreuves de fin d'année sur la résolution de situations-problèmes en mathématiques. Il

¹⁰ Lacasse, C. (2004). *Presto 3^e cycle*, Manuel A, vol. 3. Montréal : Éditions CEC.

s'agissait plus spécifiquement de les aider à identifier les données superflues, manquantes ou implicites afin de les amener à reconnaître que la présence de ces données influence la façon dont un problème mathématique se doit d'être résolu.

Selon le glossaire de ce manuel de mathématiques, une donnée superflue correspond à des renseignements numériques qui n'ont pas à être utilisés pour élaborer la démarche menant au résultat. L'élève doit donc effectuer un choix éclairé quant à l'usage de ce type de données; il doit faire le choix de ne pas conserver ces dernières dans l'élaboration de la solution. L'élève doit aussi identifier les situations qui comportent une donnée manquante et reconnaître alors l'impossibilité de résoudre le problème dans ces conditions, à moins d'entreprendre une recherche pour obtenir cette donnée. Quant aux situations comportant des données implicites, elles impliquent que les données ne sont pas directement exprimées dans l'énoncé du problème et que l'élève doit trouver lui-même l'information découlant de cette donnée.

Plus précisément, relativement à ces trois types de données, les définitions figurant dans le manuel des élèves sont les suivantes (Lacasse, 2004, p. 36) :

- Les données superflues correspondent aux renseignements qui ne sont pas nécessaires pour répondre à la question.
- Les données manquantes correspondent aux renseignements absents, ceux qui manquent pour être capable de répondre à la question.
- Les données implicites correspondent aux renseignements qui ne sont pas exprimés en termes précis. Ces renseignements sont nécessaires pour répondre à la question.

Toujours en lien avec la tâche proposée dans le manuel des élèves, précisons que la situation d'E/A donnait lieu à trois activités précises, chacune étant associée à la phase de mise en situation, à la phase de réalisation et à la phase d'intégration. Le tout s'insérait également dans une logique de compétences cadrant avec le domaine de la santé et du bien-être, la thématique étant le rythme cardiaque et la respiration chez les mammifères.

La phase de la mise en situation : La phase de la mise en situation présente un problème à résoudre à partir duquel l'élève doit effectuer une prise de conscience sur la présence

d'une donnée superflue et d'une donnée implicite, puis sur l'influence de ces données dans la résolution d'un problème mathématique. Le problème est le suivant :

Au cours d'une promenade, le chien de Maggie a repéré 4 terriers de marmottes. Un chien, quand il ne halète pas, respire en moyenne 22 fois par minute. Lorsqu'elle est en hibernation, la marmotte respire une fois par 5 ou 6 minutes. Pendant cette période de l'année, combien de fois le chien de Maggie aura-t-il respiré de plus que la marmotte au bout d'une heure?

Le déroulement proposé consistait à: 1) présenter la situation aux élèves en suscitant des connaissances sur le sujet traité (ce qu'est un terrier de marmottes); 2) placer les élèves en équipe de deux pour qu'ils tentent de résoudre le problème; 3) procéder à une période d'échanges sur leurs démarches et le résultat obtenu en réfléchissant sur la présence de la donnée superflue (4 terriers de marmottes) et de la donnée implicite du même coup (1 heure équivaut à 60 minutes).

En ce qui a trait à la détection de la présence de la donnée superflue, l'essentiel est que l'élève puisse se centrer sur le problème à résoudre et retenir la question posée (*combien de fois le chien de Maggie aura-t-il respiré de plus que la marmotte au bout d'une heure*), puis qu'il détermine les données nécessaires pour répondre à cette question. Il s'agit de saisir la nécessité de comparer le nombre de respirations du chien à celui de la marmotte et de s'en tenir aux données permettant cette comparaison, soit en tenant compte du fait que le chien respire 22 fois par minute et que la marmotte respire une fois toutes les 5 ou 6 minutes. C'est ainsi que les autres données fournies peuvent alors être considérées comme étant superflues.

Pour ce qui est de la détection de la présence d'une donnée implicite, le défi est d'être en mesure de reconnaître la possibilité de convertir les données relevant de la comparaison entre le nombre de respirations du chien et celui de la marmotte (en minutes) sur la base d'un système équivalent à une heure (conversion du nombre de minutes pour une heure, soit $22 \times 60 = 1320$ respirations/heure et 1 respiration toutes les 5 ou 6 minutes $= 60 \div 5 = 12$ respirations/heure).

La phase de la réalisation : À la phase de la réalisation, l'activité proposée demande de recopier des problèmes mathématiques en enlevant des données superflues, en ajoutant des données manquantes et en convertissant des données implicites. Pour exécuter cette tâche, l'élève doit choisir l'un des problèmes suivants selon le cas :

1. Le cœur du furet fait en moyenne 250 battements par minute. Quand il ne fait pas d'effort physique, cet animal respire de 33 à 36 fois par minute. Le cœur du chat fait en moyenne 2 fois moins de battements à la minute que celui du furet. Combien de battements le cœur du furet a-t-il faits de plus que celui du chat au bout d'une heure?
2. Le cœur d'une chauve-souris en hibernation fait le même nombre de battements par minute que celui d'une marmotte. Lorsqu'il fait des efforts importants, le cœur du loup fait 50 fois plus de battements que celui d'une chauve-souris en hibernation. Combien de battements le cœur du loup a-t-il faits de plus qu'une chauve-souris en hibernation au bout d'une heure?
3. Quand il ne halète pas, le loup fait en moyenne 300 respirations de moins que le chien par heure. Combien le loup fait-il de respirations par minute?

Parmi les trois problèmes soumis, notons la présence d'une donnée superflue dans le problème numéro 1 (*quand il ne fait pas d'effort physique, cet animal respire de 33 à 36 fois par minute*), d'une donnée manquante dans le problème numéro 2 (*le nombre de battements de cœur de la chauve-souris n'est pas indiqué, bien qu'il soit le même que celui de la marmotte*) et d'une donnée implicite dans le problème numéro 3 (*trouver à quoi correspond le nombre de respirations donné en minutes dans une heure*)¹¹.

La phase de l'intégration : Pour la phase d'intégration, la tâche consiste à résoudre des problèmes comportant des données implicites et superflues à partir du contexte suivant :

Certains animaux marins ne peuvent pas respirer sous l'eau. Ils doivent remonter à la surface pour prendre de l'air. Le tableau ci-contre indique le nombre de minutes que ces animaux peuvent passer sous l'eau sans respirer. Utilise ce tableau pour répondre aux questions. Laisse des traces de tes solutions.

Animal	Nombre de minutes
Baleine bleue	15 à 20
Dauphin de taille moyenne	5 à 8
Cachalot	60
Tortue verte	30 à 40

- A. Combien de temps un dauphin peut-il rester à la surface de l'eau au bout d'une journée s'il a plongé en moyenne 3 fois par heure?

¹¹ Notons qu'il s'agit ici des solutions provenant du manuel de l'enseignante (Lacasse, 2004), lesquelles indiquent les réponses attendues de la part des élèves.

- B. Au bout de 9 jours, une baleine bleue est restée 7776 minutes sans plonger. Combien de minutes est-elle restée sous l'eau durant cette période?

Pour l'élève, il s'agit alors d'appliquer les connaissances apprises en s'assurant de bien discriminer les données à utiliser et à traiter, sachant que le problème peut comporter des données superflues, implicites ou manquantes.

Notons que la première question (question A) nécessite des repères en ce qui a trait à la notion de temps et à la représentation de la situation. L'élève doit en effet être en mesure d'établir la relation entre une plongée se faisant 3 fois par heure et le fait que chaque plongée est de 5 minutes chaque fois, ce qui équivaut à 15 minutes de plongée par heure. Il doit donc en déduire que le temps à la surface de l'eau est de 45 minutes par heure, soit une durée totale de 1080 minutes dans une journée (45×24).

Quant à la question suivante (question B), elle nécessite d'établir le nombre de minutes dans 9 jours, qui est de 12960 minutes (1440×9), et de soustraire de ce nombre la durée à la surface de l'eau (7776 minutes), pour finalement trouver le temps total sous l'eau (5184 minutes).

Conséquemment, pour ce problème, le principal enjeu se situe dans le traitement des données implicites.

4.1.3 *L'approche retenue*

En vue de la réalisation de cette tâche, E1 et O1 ont prévu que les élèves devaient travailler en dyades, lesquelles dyades seraient formées de pairs aidants dans la mesure du possible. Également, elles ont convenu d'utiliser une méthode de résolution de problèmes qui est habituellement connue des élèves dans cette école, soit la méthode dite de la croix¹². Cette méthode a été considérée comme une adaptation en soi, parce qu'elle constituait un moyen d'aider à l'organisation de la démarche de résolution de problèmes et

¹² La méthode est dite « méthode de la croix », puisqu'elle comporte quatre étapes représentées à l'intérieur de quatre cadrans.

qu'elle permettait la consignation des traces des élèves d'une manière structurée. Il s'agissait d'une méthode unifiée à la commission scolaire où interviennent E1 et O1.

Cette méthode propose quatre phases : la phase 1 consiste à repérer la ou les questions (ou la tâche) afin de mettre en évidence ce qu'il convient d'appeler « ce que je cherche »; la phase 2 consiste à repérer les données à utiliser afin de mettre en évidence « ce que je sais » pour résoudre le problème en lien avec la phase 1; la phase 3 consiste à traiter les données afin de mettre en évidence « ce que je fais » et la phase 4 consiste à émettre la réponse et à mettre en évidence « ce que je trouve ».

Ainsi, outre le fait de réaliser les problèmes figurant au manuel des élèves en suivant les consignes et les étapes proposées, aucune adaptation spécifique à l'intention des élèves n'a été envisagée, sauf cette idée de recourir à la méthode décrite au paragraphe précédent, la méthode de la croix, comme support à la réalisation des problèmes.

4.1.4 Présentation et analyse de la séance 1

Cette section présente le déroulement de la réalisation de la séance 1 ainsi que l'ensemble des aides et interventions de l'enseignante (E1) et de l'orthopédagogue (O1) et leur analyse en lien avec les différentes stratégies de résolution de problèmes qui concernent la compréhension et la planification (CP), la recherche de solutions (RS), la communication des résultats (C), la vérification ou la révision de la démarche (VR), l'évaluation de la démarche (ED) ainsi que la valorisation (V). Cette analyse tient également compte de la relation de collaboration au sein de cette dyade.

4.1.4.1 La réalisation de la séance 1

La séance 1 correspond à la phase de la mise en situation. Le tableau suivant (tableau 9), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 9

Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E1 et O1)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
1-1	3.37 à 14.20	Analyse collective des éléments de la situation-problème
1-1-1	3.37 à 4.34	Dire ce que l'on voit sur l'image à la page 31 de son volume de mathématiques
1-1-2	4.34 à 5.40	Lire le problème une première fois
1-1-3	5.40 à 7.04	Lire le problème une deuxième fois
1-1-4	7.04 à 7.43	Dégager les éléments de la question qui permettent d'anticiper ce qu'il faut faire
1-1-5	7.43 à 9.25	Faire ressortir les données nécessaires pour y répondre
1-1-6	9.25 à 9.37	Transposer les éléments du problème de façon à mettre en évidence la question ainsi que les données nécessaires pour y répondre
1-1-7	9.40 à 10.43	Commencer par la première étape : écrire la question
1-1-8	10.43 à 14.20	Passer à l'étape 2 : inscrire les données servant à résoudre le problème
1-2	14.20 à 32.57	L'étape de la résolution du problème en dyade
1-2-1	14.20 à 16.38	Se placer en équipe de deux partenaires et essayer de résoudre le problème
1-2-2	16.38 à 32.57	Accepter l'aide de son enseignante ou de l'orthopédagogue au besoin
1-3	32.57 à 42.19	Validation collective de la démarche et des solutions
1-3-1	32.57 à 34.41	Écouter et assister une équipe désignée exposant sa démarche
1-3-2	34.41 à 35.03	Confronter sa démarche et ses solutions
1-3-3	35.03 à 36.39	Justifier ses choix et ses calculs
1-3-4	36.39 à 38.33	Effectuer un traitement sur les données
1-3-5	38.33 à 40.08	Trouver le résultat final
1-3-6	40.08 à 42.19	Écrire la réponse complète dans la case 4 en s'assurant que l'on répond à la question
1-4	42.19 à 46.03	Mise au point sur les apprentissages réalisés et les obstacles rencontrés
1-4-1	42.19 à 43.47	Prendre conscience qu'il y a un problème avec certaines données
1-4-2	43.47 à 46.03	Prendre conscience plus spécifiquement de la présence et de la nature d'une donnée superflue dans un problème

La phase d'analyse collective des éléments de la situation-problème : La séance a débuté en soumettant un problème à résoudre que les élèves ont été invités à examiner, puis à lire¹³. L'enseignante a animé cette première partie de la séance, puis vérifié l'acquisition du vocabulaire. Ensuite, elle a sondé la compréhension de ce problème en demandant aux élèves comment ils procéderaient. Elle a insisté pour qu'ils identifient la question et a accueilli la proposition d'une élève voulant que la question demande le nombre de respirations en une heure, tandis que les données étaient en minutes et qu'il

¹³ Rappelons que le problème était le suivant : *Au cours d'une promenade, le chien de Maggie a repéré 4 terriers de marmottes. Un chien, quand il ne halète pas, respire en moyenne 22 fois par minute. Lorsqu'elle est en hibernation, la marmotte respire une fois par 5 ou 6 minutes. Pendant cette période de l'année, combien de fois le chien de Maggie aura-t-il respiré de plus que la marmotte au bout d'une heure?*

s'agissait d'en tenir compte. Dans cette foulée, E1 a précisé qu'il s'agissait effectivement d'avoir en tête qu'une heure égale 60 minutes, mais qu'il s'agissait également de comparer le nombre de respirations du chien (le chien respire 22 fois/minute) à celui de la marmotte (la marmotte respire 1 fois toutes les 5 ou 6 minutes) afin de trouver combien de fois le chien respire de plus que la marmotte au bout d'une heure. C'est à partir de ces informations que les élèves ont collaboré avec E1 afin de produire un modèle à l'aide du tableau numérique interactif (TNI) de ce qui était attendu en lien avec la méthode de la croix, ce qui a permis d'établir le contenu de la case 1 (la question) et de la case 2 (les données). Il est important de souligner que parmi les données proposées par les élèves se retrouvaient celles relatives au chien et à la marmotte, mais aussi une donnée superflue (4 terriers de marmottes) et une variable contextuelle (en période d'hibernation) qu'E1 a intentionnellement laissées affichées. Cette première partie de la séance a été entièrement assumée par E1.

La phase de la résolution du problème : Les élèves ont ensuite été placés en dyades afin qu'ils prennent en charge la résolution du problème. C'est à ce moment qu'O1 a proposé son aide. Un court échange entre E1 et O1 a porté sur leur satisfaction en lien avec la partie précédente, notamment sur le fait que la donnée superflue (4 terriers de marmottes), laissée ainsi affichée, pouvait susciter un conflit cognitif. Elles ont ensuite circulé dans la classe en rappelant à tous la nécessité de reproduire la croix, d'inscrire clairement la question dans la case 1 et les données dans la case 2, mais en recopiant uniquement les données nécessaires à la résolution du problème.

Il s'est avéré par ailleurs qu'E1 a principalement pris en charge les élèves en difficulté (MI et AL). Elle leur a apporté de l'aide en restant longtemps auprès d'eux de façon à guider et à orienter leur recherche de solutions. Bien qu'ayant supervisé le travail de ces élèves (MI et AL) à l'occasion en leur rappelant la question et l'importance de se centrer sur les données servant à y répondre, O1 s'est surtout chargée d'aider les autres élèves. En plus d'aider les élèves en difficulté, E1 a répondu aux questions ou aux

demandes de vérification des autres élèves de la classe, et ce, en même temps qu'O1 en assurait la responsabilité.

La phase de validation collective de la démarche et des solutions : Une phase collective de validation des démarches et des solutions a suivi, et ce, malgré la possibilité que certains n'aient pas encore terminé. Pour cela, E1 a nommé une équipe chargée d'exposer sa solution (case 3 au TNI). L'ensemble du groupe a été mis à contribution afin d'aider cette équipe et d'émettre ses suggestions ou ses propres solutions. Des demandes de précisions ont été formulées par E1 et des explications demandées, ce qui a contribué à mettre au jour la solution à retenir. La séance s'est terminée de façon à susciter une prise de conscience sur la présence des données non utilisées affichées à la case 2, dont celle indiquant la présence de terriers (4 terriers de marmottes), que les élèves ont reconnue comme étant une donnée superflue. C'est alors qu'E1 a clarifié ses attentes, soit en révélant finalement que la donnée superflue n'aurait pas dû être conservée comme cela avait été fait au début de la séance (dans la case 2), puisque cette donnée ne servait pas à résoudre le problème. Du même coup, les élèves ont été confrontés au fait qu'il leur arrive parfois de se laisser prendre au jeu en utilisant uniquement les nombres qu'ils voient dans un problème, ce qui, à la lumière des propos de l'enseignante, se serait produit chez certains d'entre eux, qui ont utilisé inopinément la donnée superflue. Toutefois, la définition d'une donnée superflue comme étant « une donnée dont on n'a pas besoin » pouvait aussi s'appliquer à la variable contextuelle (en période d'hibernation). Cela a permis à E1 de préciser qu'une donnée superflue est une donnée numérique (marquée d'un nombre), ce qui est différent d'une variable contextuelle. En ce qui a trait à la définition d'une donnée implicite, elle a semblé beaucoup moins claire pour les élèves. Malgré que MI ait tenté une définition du mot *implicite* provenant de son Lexibook, E1 a apporté l'éclairage nécessaire, soit à l'effet que la question posée en heure demandait de déduire que cette période équivalait à 60 minutes. Une élève a également proposé de consulter leur manuel de mathématiques (p. 36) pour la définition à conserver relativement aux trois types de données à l'étude (superflue, implicite, manquante). Différents exemples en lien avec ces

types de données ont été présentés par E1, comme chercher le salaire horaire à partir du salaire annuel sans connaître le nombre d'heures travaillées (donnée manquante) ou tenir compte du nombre de jours dans une année (donnée implicite).

Enfin, il a été proposé de commencer l'activité suivante visant à identifier ces trois types de données à l'intérieur de trois problèmes différents. Les consignes ont été lues et expliquées par E1. À la demande d'E1, O1 a approuvé les explications données. Chacune de leur côté, elles ont ensuite accordé leur aide à ceux qui cherchaient à comprendre cette nouvelle tâche. La séance a pris fin tandis que cette activité venait d'être amorcée.

4.1.4.2 *Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Les aides et interventions réalisées au cours de la séance 1 ont été recensées et regroupées en tenant compte des diverses stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées chez les élèves, et ce, de manière à mettre en évidence celles qui sont des initiatives venant de l'enseignante (E1) ou de l'orthopédagogue (O1) et celles s'adressant à toute la classe ou uniquement aux élèves ciblés (**AL** et **MI**). Le tableau 10 permet de rendre compte de la fréquence d'apparition de ces aides et interventions au cours des interactions observées¹⁴.

Tableau 10

Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	25	0	4	0
2. Recherche de solutions	9	1	10	1
3. Communication	1	1	2	1
4. Vérification et révision	21	7	4	1
5. Évaluation de la démarche	26	9	4	0
6. Valorisation	7	1	2	0
Total général (n=137)	89	19	26	3

¹⁴ Dans ce tableau (tableau 10), EG signifie l'ensemble des aides et interventions de la part d'E1 destinées à l'ensemble des élèves de la classe. En situation de groupe, cela inclut les élèves ciblés. ES signifie l'ensemble des aides et interventions exclusivement destinées aux élèves ciblés. La même nomenclature s'applique pour les aides et interventions de la part d'O1 (OG et OS).

Ces données indiquent que les aides et interventions sont majoritairement amenées par l'enseignante et qu'elles s'effectuent à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe ($n = 89$), mais aussi des élèves ciblés (MI et AL), dans une proportion importante ($n = 20$) considérant le ratio de ces élèves par rapport à l'ensemble des élèves de la classe ($n = 26$). Ce tableau (tableau 10) montre aussi que les aides et interventions de l'orthopédagogue sont beaucoup moins fréquentes, que ce soit à l'endroit des élèves de la classe ($n = 19$) ou des élèves ciblés ($n = 3$). Aussi, il est important de noter que malgré la présence de l'orthopédagogue à l'ensemble du déroulement de la séance, la participation de cette dernière s'est manifestée uniquement lors de la réalisation de la tâche, en assistant les élèves, surtout ceux autres que les élèves ciblés, pour qu'ils répondent aux conditions posées par l'enseignante.

En lien avec ces données, la section suivante présente un résumé des principales aides et interventions observées et recensées ainsi que quelques éléments d'analyse dégagés à la lumière de la gestion de la situation, des réactions et des comportements des élèves. Des extraits de la séance 1 appuient ces observations et analyses.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et interventions de l'enseignante reliées aux stratégies de compréhension et de planification ont porté sur la lecture du problème, l'anticipation de la démarche pour le résoudre, puis sur l'identification de la question et des données. Ces aides et interventions (tableau 11) ont été apportées avant la phase de mise au travail des élèves, soit au début de la séance, en contexte collectif.

Tableau 11

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante Avant la mise au travail (collectif)	Réactions et comportements des élèves
Accorder un temps (en groupe) à la lecture du problème et à la définition d'expressions difficiles ou dont le sens peut être ambigu.	Un élève a confondu l'expression « ne halète pas » avec ce que signifie « allaiter ».

Recueillir les suggestions du groupe relativement à la démarche qu'ils envisagent pour procéder à la résolution du problème (ce qu'il faut faire).	Une élève a proposé de faire la croix. Une autre a affirmé qu'elle savait qu'une heure était égale à 60 minutes. Elle a expliqué que la question était en heure, mais que les données étaient en minutes.
Préciser qu'il s'agit d'une comparaison entre deux types de données, celles du chien et celles de la marmotte, lesquelles sont en minutes, tandis que la question est en heure (<i>au bout d'une heure</i>).	
Questionner les élèves sur les informations à retenir et à consigner en procédant à l'affichage de ces informations (au TNI).	Quelques élèves ont identifié la question et les données à conserver : Case 1 (la question) : combien de fois le chien aura-t-il respiré de plus que la marmotte au bout d'une heure? Case 2 (les données) : le nombre de respirations du chien est de 22 fois par minute et celui de la marmotte est d'une fois aux 5 ou 6 minutes.
S'assurer d'obtenir l'accord de tous en demandant si d'autres informations doivent être prises en considération et ajouter celles-ci au TNI.	Des élèves ont identifié d'autres informations pouvant être retenues, soit une donnée superflue (4 terriers de marmottes) et une variable contextuelle (en période d'hibernation).
Soulever un doute quant à la pertinence de ces informations (donnée superflue et variable contextuelle) pour les calculs à réaliser en lien avec la recherche de la solution.	Des élèves ont démontré qu'ils définissaient une variable contextuelle de la même manière qu'une donnée superflue : une donnée qui n'est pas utile pour résoudre le problème.

- En lien avec ces aides et interventions, les extraits suivants permettent de constater un fort guidage de l'enseignante des stratégies de compréhension et de planification, provoqué par les indices fournis par une élève (1 h = 60 minutes), mais aussi par un souci de recourir à la méthode de la croix, qui établit la question et les données à utiliser avant d'entreprendre la phase de recherche de solutions. Les connaissances antérieures des élèves sur l'usage, l'utilité et les composantes de cette méthode ainsi que les images mentales évoquées par le problème ou sa représentation n'ont pas été prises en compte. La manière d'aborder le problème a plutôt consisté à attirer l'attention des élèves sur les composantes du problème.

Extrait 1 (S1) : Cet extrait met en évidence l'idée d'une élève voulant qu'il faille tenir compte du fait que les données affichaient des unités de mesure différentes de la question. Le questionnement de l'enseignante a amené des justifications sur cette observation, ce qui a permis de montrer à tous l'importance de se pencher sur la relation entre la question et les données.

AU	Euh, moi je sais qu'une heure c'est 60 minutes.
Enseignante	Pourquoi tu penses qu'on a besoin de ça? (Elle écrit 1 h/60 m au tableau.)
AU	Parce qu'ils disent par minute.... 22 fois par minute.

Enseignante Ah! Ils comparent quoi à quoi?
 AU Euh...
 Enseignante La marmotte par rapport au?
 AU Chien.
 Enseignante Puis la marmotte on donne la respiration en?
 Élèves Minutes.
 Enseignante On le donne par minute aussi? Oui? Pourquoi tu me dis d'abord qu'on a besoin de transférer une heure par minute? Pourquoi on a besoin de ça?

(L'enseignante affiche les informations retenues.)

1 heure / 60 m
 marmotte (minutes)
 chien (minutes)

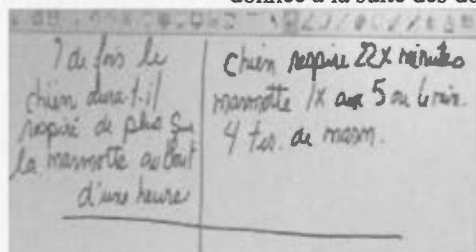
AU C'est parce que ..., savoir en minutes la marmotte et le chien.
 Enseignante Est-ce qu'on parle d'heure là-dedans ou euh...? Pourquoi tu m'as amené l'heure?
 Ah, parce que dans la question on dit?
 AU Au bout d'une heure.
 Enseignante Alors c'est pour ça qu'on va avoir besoin de transférer l'heure en minutes, ok?
 Parce qu'on parle de minutes, mais on pose la question en?
 AU Heure.

Outre ces quelques précisions, l'enseignante a misé sur l'identification de la question et des données à utiliser, divulguées par quelques élèves et transcrites au TNI : *Combien de fois le chien a-t-il respiré de plus que la marmotte au bout d'une heure? Le chien respire 22 fois par minute. La marmotte respire une fois aux 5 ou 6 minutes.* Cette tâche s'avérait relativement simple à effectuer compte tenu des explications précédentes. Néanmoins, l'enseignante a insisté pour que d'autres élèves s'expriment sur la possibilité de conserver d'autres données, ce qui a permis de remettre en question la pertinence de retenir celles-ci (4 terriers de marmottes et en période d'hibernation). Cela a alors laissé planer un doute sur ce qu'est une donnée superflue.

Extrait 2 (S1) : Cet extrait montre certaines hésitations de la part des élèves sur d'autres données à conserver et une conception de ce qu'est une donnée superflue associée au fait qu'il s'agit d'une information qui ne sert pas à résoudre un problème. Ainsi, les élèves confondaient une donnée superflue avec une variable contextuelle. L'enseignante n'est pas intervenue pour développer une conception nouvelle; elle a plutôt retenu l'idée venant d'un élève selon laquelle une variable contextuelle pouvait tout de même influencer les résultats.

Enseignante Est-ce qu'il y a autre chose? (Pas de réponse) Est-ce qu'il y a d'autres données que je risque d'avoir besoin. TO?
 TO Euh, non.
 Enseignante Non! OL?
 OL Euh, qu'il y a quatre terriers de marmottes?

Enseignante Quatre terriers de marmottes, on nous dit qu'il y a quatre.... (Elle inscrit cette donnée à la suite des données précédentes.)



Enseignante Y a-t-il autre chose?
 Une élève Mais pendant cette période de l'année, pendant que la marmotte hiberne.
 Enseignante Est-ce que tu penses qu'on a besoin d'écrire que c'est dans la période d'hibernation dans les données qu'ils nous donnent? Est-ce que c'est important de l'écrire? (Une élève lève la main.)
 Cette élève C'est une donnée superflue.
 Enseignante C'est quoi ça! (Pas de réponse) C'est quoi ça une donnée superflue? (en regardant l'élève qui a émis ce point de vue.)
 Cette même élève Ça veut dire qu'on n'en a pas besoin pour faire le problème.
 Enseignante Pourquoi on n'en a pas besoin de savoir que c'est en période d'hibernation pour faire le problème?
 L'élève Ben, parce qu'on n'a pas besoin de dire ça!
 Enseignante Parce que ça sert à rien pour?
 Et toi (une autre élève), est-ce que tu penses que tu vas en avoir besoin pour faire le calcul?
 Élève Ben, peut-être que oui.
 Enseignante Peut-être que oui! (Elle ajoute le mot hibernation dans le cadran des données. Une élève lève la main.)
 Élève Peut-être qu'on n'en aura pas besoin pour faire le calcul, mais il faut qu'on le sache parce que si elle n'est pas en hibernation, elle ne respirera pas aux 5 ou 6 minutes.
 Enseignante Tu n'as pas tort.

Notons que les élèves ciblés (**MI** et **AL**) ont parfois été interpellés afin de participer à cette phase de compréhension et de planification du problème. E1 a demandé à **AL** de décrire ce qu'il voyait sur l'image correspondant au problème (une jeune fille promenant son chien sur la neige), puis à **MI** de repérer la question. Elle a également demandé à **MI** s'il voyait d'autres données que celles déjà identifiées (*le chien respire 22 fois par minute/la marmotte respire 1 fois aux 5 ou 6 minutes/4 terriers de marmottes*), mais devant son mutisme, E1 lui a plutôt proposé de relire le problème, et ce, sous prétexte d'inciter les autres élèves à se concentrer sur les autres données pouvant être retenues.

Les aides et les interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

Relativement aux stratégies de recherche de solutions, il est important de préciser que l'enseignante s'est surtout préoccupée d'accorder plus de temps aux élèves ciblés (l'équipe d'AL et l'équipe de MI), et ce, dès les premiers moments de la mise au travail associée à l'étape de la résolution du problème. Cependant, il est intéressant de mentionner qu'elle a aussi sondé le travail de quelques élèves, à certaines occasions, malgré que la prise en charge de ces élèves (autres que les élèves ciblés) ait été assumée par l'orthopédagogue. Par contre, les aides et interventions de l'enseignante auprès des élèves ciblés se sont démarquées de celles adressées aux autres élèves (tableau 12). En effet, E1 a aidé davantage les élèves ciblés en orientant et en expliquant la démarche de recherche de solutions. Malgré cela, ceux-ci ne sont pas parvenus à déployer les stratégies requises pour résoudre seuls le problème, et ces stratégies leur ont été, somme toute, livrées. Pour ce qui est des autres élèves, ils ont reçu des mises en garde concernant les données à retranscrire quant à leur nécessité, puis ont été incités parfois à revoir leurs calculs ou à justifier ceux-ci (choix des équations et des opérations).

Tableau 12

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de recherche de solutions à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Au moment de la mise au travail	
<p>Accorder plus d'attention aux élèves ciblés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demander de trouver eux-mêmes la stratégie première - Dévoiler cette stratégie (s'attarder d'abord sur les données du chien) et la stratégie suivante (s'attarder ensuite sur les données de la marmotte) - Questionner les élèves sur les opérations et les calculs envisagés sur ces données - Suggérer l'une des opérations à effectuer (transformer 22 fois par minute en une heure) - Indiquer quelle est la seconde opération à effectuer ($60 \div 5$) 	<p>AL et MI n'ont pas réussi à exprimer quelle était la stratégie première (trouver le nombre de respirations du chien en une heure), ni l'opération à effectuer (22×60). Des incompréhensions pouvaient être remarquées (22 fois une heure au lieu de 22 fois par minute au bout d'une heure). Aucune piste de solution n'a été formulée pour trouver le nombre de respirations de la marmotte. La solution proposée par l'enseignante ($60 \div 5$) est demeurée incomprise.</p>
<p>S'assurer que les autres élèves reproduisent la croix en tenant compte des informations affichées au TNI, en questionnant certains d'entre eux sur la pertinence de retenir l'ensemble de ces données (mises en garde) de même que sur leurs</p>	<p>Les élèves ont pris la résolution du problème en charge. Certains d'entre eux ont cherché à valider leur démarche auprès de l'enseignante et de</p>

procédures (traitement des données) et l'ordre du traitement des données (les données du chien et de la marmotte).	l'orthopédagogue.
--	-------------------

Extrait 3 (S1) : Cet extrait permet de montrer à quel point, malgré les indices fournis lors de la phase initiale (en groupe), les aides et interventions de l'enseignante dans l'équipe d'AL (son coéquipier est TO) ont été infructueuses. N'obtenant pas toujours de réponses à ses questions, E1 a orienté la démarche de recherche de solutions. Le questionnement a été dirigé de façon à guider chacune des étapes devant être réalisées.

- Enseignante Qu'est-ce qu'on fait en premier?
 TO Ben euh, la croix.
 Enseignante Non TO, qu'est-ce que tu fais en premier pour résoudre ton problème? Je cherche combien... Qu'est-ce que je cherche? C'est quoi le problème.
(TO et AL lisent le problème.)
 Enseignante Donc, il faut que tu fasses quoi? Combien va respirer de fois le.....par... et la.....
(Elle demande si on commence alors par le chien ou la marmotte.)
 Enseignante On commence par le chien ou la marmotte?
 TO Le chien?
 Enseignante Alors, tu vas faire comment pour savoir combien de fois le chien respire par heure, qu'est-ce que tu vas utiliser?
(L'enseignante répond en même temps aux questions des autres élèves.)
 Enseignante 22 fois par minute, mais moi je veux savoir par heure. Qu'est-ce que vous allez faire pour savoir combien ça fait en une heure?
(Elle fait le geste de claquer des doigts pour qu'ils répondent sur-le-champ.)
 TO 22 fois 60

Extrait 4 (S1) : Cet extrait permet de montrer à nouveau que face aux incompréhensions des élèves (AL et TO), les aides et interventions de l'enseignante ont mené à dévoiler la solution. Notons toutefois qu'elle a modifié (par mégarde) l'expression « une fois aux 5 ou 6 minutes » par « 5 ou 6 fois par minute », une fine nuance sur les plans langagier et conceptuel qui laissait présager des difficultés chez AL.

- Enseignante AL? 60 minutes dans une heure, il respire 5 ou 6 fois par minute, c'est ça?
(AL répond oui de la tête.)
 Enseignante 5 ou 6 fois, donc il faut faire un ...?
(L'enseignante revient vers AL et TO.)
 Enseignante Il faut que tu fasses 60 minutes divisées par 5.
(Elle regarde AL pour qu'il fasse la division en question.)
 Enseignante 60 divisé par 5.
(Elle regarde AL et pense qu'il n'a pas encore compris.)
 Enseignante Je pense que tu n'as pas compris par exemple, hein. 60 minutes dans une heure. Il respire 5 ou 6 fois par minute. Si tu prends 5 fois par minute et que tu as 60 minutes,... pour savoir combien de fois il va avoir respiré, c'est pour ça qu'on fait 60 divisé par 5.

Il est important de noter que d'autres élèves ne sont pas parvenus, tout comme AL (et TO), à comprendre l'expression « une fois aux 5 ou 6 minutes » et à trouver ce à quoi cela

correspond en une heure. Tandis qu'il fallait faire une division, d'autres élèves, notamment ceux qui ont été désignés pour exposer leur solution, ont fait une multiplication.

Extrait 5 (S1) : Cet extrait permet de montrer que la difficulté rencontrée par les élèves ciblés (AL) était également présente chez d'autres élèves, notamment chez l'équipe ayant pour mandat d'expliquer sa solution. L'enseignante n'avait donc probablement pas cerné cet obstacle.

Enseignante	Qu'est-ce qu'on fait après?
FR	On calcule la marmotte.
Enseignante	La marmotte. Qu'est-ce que j'ai besoin? La marmotte, qu'est-ce qu'ils donnent comme information, qu'est-ce que je dois faire?
FR	Euh, c'est soit par 5 ou 6 minutes, ça veut dire 60×5 ...
Enseignante	Pourquoi 60×5 ? Est-ce que c'est ça que vous avez fait (<i>en se tournant vers la classe</i>).
Élèves	Non
Enseignante	Non, RA, est-ce que c'est ça que tu as fait, toi?
RA	Ben oui, c'est sûr.
Enseignante	Tu as fait 60 minutes $\times 5$?
RA	Oui.
	(<i>L'enseignante s'adresse à toute la classe.</i>)
Enseignante	Est-ce que c'est ça?
Élèves	Non
Enseignante	Est-ce que vous pouvez leur expliquer? JU?
JU	Il faut que vous faisiez 60 divisé par 5.

Du côté de l'orthopédagogue, quelques aides et interventions en lien avec les stratégies de recherche de solutions ont visé les élèves ciblés. Elles ont consisté à indiquer à **MI** de se concentrer sur le nombre de respirations en une heure (la question) ainsi que sur les données à conserver en lien avec cela, puis à inciter **AL** à réfléchir sur sa solution en lui donnant comme piste qu'il devait transformer les données fournies en minutes pour trouver combien cela fait en une heure. En somme, une certaine attention a été accordée aux stratégies de compréhension de façon à orienter et à simplifier la recherche de solutions.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

Du côté de l'orthopédagogue, les aides et interventions visant la vérification ou la révision de la démarche ont surtout consisté à inciter les élèves à la révision des calculs. La multiplication impliquant le « zéro » semblait ne pas être maîtrisée chez les élèves accompagnés.

Quant à l'enseignante, les aides et interventions se sont concrétisées à certains moments lors de la mise au travail, mais surtout au moment de la mise en commun des solutions, de façon à susciter la validation des réponses à travers la démonstration de la démarche de recherche de solutions effectuée par une équipe désignée. Le tableau 13 démontre plus précisément ces aides et interventions de la part de l'enseignante.

En lien avec ces aides et interventions de la part de l'enseignante (tableau 13), il est possible de constater à nouveau un guidage des stratégies de vérification et de révision s'effectuant en lien avec les erreurs commises par l'équipe désignée.

Tableau 13

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Au moment de la mise en commun des solutions	
Rappeler qu'il s'agit d'une comparaison à faire entre les données du chien et celles de la marmotte (au bout d'une heure), puisque pour le chien, il s'agit bien de faire 22×60 .	L'équipe désignée a exécuté la procédure de calcul visant à trouver le résultat de 22×60 .
S'en remettre à l'équipe désignée concernant le traitement des données relatives à la marmotte.	Cette équipe a proposé une solution erronée (60×5 au lieu de $60 \div 5$) ¹⁵ .
Demander à une élève la solution appropriée et la justification de cette solution en lien avec le calcul utilisé.	Une élève de la classe a donné la solution recherchée et justifié celle-ci : il faut savoir combien de 5 dans 60.
Expliquer autrement la justification associée au choix de l'opération ($60 \div 5$) : il y a une respiration chaque fois qu'il y a 5 minutes ou cela peut être aussi toutes les 6 minutes, soit 10 à 12 respirations à l'heure.	Les élèves écoutent les explications de l'enseignante.
Recueillir la solution finale obtenue par un élève ($1320 - 12$) et demander à l'équipe désignée de démontrer le calcul à effectuer.	L'équipe désignée a effectué le calcul demandé ($1320 - 12$).
Attirer l'attention des élèves ciblés pour qu'ils s'expriment sur le sens du résultat trouvé.	MI et AL n'ont pas été en mesure d'expliquer adéquatement le sens du résultat trouvé.
Questionner les élèves sur la manière de produire la réponse finale.	Un élève a proposé de vérifier les calculs (ce qui venait d'être fait), mais un autre a suggéré de revenir sur la question afin de s'assurer d'y avoir répondu correctement.
Redire la question et inscrire la réponse finale dans la case 4 (le chien respire 1308 fois de plus que la marmotte au bout d'une heure).	

¹⁵ Voir l'extrait 6.

L'enseignante a en effet cherché à recueillir la solution attendue auprès d'autres élèves, de façon à ce que cette solution soit exposée et justifiée au bénéfice de l'ensemble des élèves de la classe. Toutefois, le fait de questionner les élèves sur le sens du résultat trouvé, notamment en vue de sonder la compréhension des élèves ciblés, nous a semblé approprié étant donné qu'ils n'avaient pas terminé le problème et qu'ils devaient conséquemment suivre le fil des interactions en classe pour aller jusqu'au bout de la solution. Les réponses d'AL et MI n'ont toutefois pas permis de montrer qu'ils avaient bénéficié de ce type d'intervention.

Extrait 6 (S1) : Cet extrait permet de montrer que l'enseignante sonde la compréhension du sens des résultats chez les élèves ciblés en recueillant leurs perceptions lors de la phase de mise en commun des solutions. AL semblait ne pas avoir bien saisi le sens de la différence entre 12 heures et douze fois par heure et MI a confondu le nombre 1320 à 120 (en omettant le chiffre occupant la position des centaines).

AL	Euh...
Enseignante	Est-ce que tu nous suivais? La marmotte, elle respire combien de fois par heure?
(Pas de réponse)	
Enseignante	Regarde le calcul de la marmotte.
AL	12 heures
Enseignante	Non. Pas 12 heures. Douze fois par heure. Qu'est-ce qu'on fait après ça d'abord. MI, qu'est-ce qu'on fait?
MI	120 moins 12
Enseignante	1320!
(MI se prend la tête : Euh.)	
Enseignante	Moins 12. Allez, fait 1320 moins 12.

Les aides et interventions reliées aux stratégies d'évaluation de la démarche (5)

En lien avec les stratégies d'évaluation de la démarche, les aides et interventions de l'enseignante (tableau 14) ont consisté à amener les élèves à réfléchir sur les informations laissées affichées qui n'ont pas été utilisées (4 terriers de marmottes et en période d'hibernation). Cela a permis de révéler différentes conceptions des élèves à propos de la signification des types de données à l'étude (superflue, implicite, manquante), d'y apporter des précisions ou de dégager des conceptions différentes.

Tableau 14

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies d'évaluation de la démarche à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante Au moment de la phase conclusive (en groupe)	Réactions et comportements des élèves
<p>Soulever le problème des autres données qui n'ont pas été traitées.</p> <p>Accueillir l'idée de tenir compte aussi du 6 minutes (dans une fois aux 5 ou 6 minutes) et sonder les stratégies employées par les élèves ayant traité le problème avec cette donnée.</p> <p>Revenir sur la pertinence d'avoir conservé la donnée « 4 terriers de marmottes » et préciser qu'une donnée superflue doit être rattachée à un nombre.</p> <p>Faire prendre conscience que ces données sont souvent utilisées inopinément (ce qui se serait produit au cours de la séance), en se centrant uniquement sur les nombres apparaissant dans le problème (4 terriers de marmottes) ou sur une variable contextuelle pouvant influencer la recherche de la solution (en période d'hibernation peut signifier que cela s'étale sur une durée de 4 mois).</p> <p>Demander de définir ce qu'est une donnée implicite et si une telle donnée était présente dans le problème soumis.</p> <p>Suggérer de trouver une définition appropriée à l'aide du dictionnaire.</p> <p>Amener les élèves à adapter la définition du mot « implicite » selon le problème soumis.</p> <p>Donner d'autres exemples qui suggèrent la présence d'une donnée implicite dans un problème (le nombre de jours dans une année) et formuler une définition plus simple (quelque chose qui n'est pas écrit, mais dont on sait qu'on a besoin).</p> <p>Accueillir l'idée de lire les définitions du manuel de mathématiques et de trouver des exemples pour chacune des définitions : superflue (les 4 terriers de marmottes), manquante (trouver mon salaire horaire à partir du salaire annuel, mais sans savoir le nombre d'heures travaillées), implicite (le besoin de savoir qu'une heure égale 60 minutes dans le problème venant d'être effectué).</p>	<p>L'idée de calculer aussi les respirations de la marmotte aux 6 minutes a été émise.</p> <p>Un élève a expliqué la stratégie, mais n'est pas parvenu à donner la réponse exacte étant donné qu'il n'avait pas fait les calculs. Un autre élève a été désigné pour expliquer le résultat obtenu.</p> <p>De l'avis des élèves, il s'agissait d'une donnée superflue, soit d'une donnée qui ne servait pas à résoudre le problème.</p> <p>Des élèves ont affirmé tomber parfois dans ce piège, mais d'autres non.</p> <p>Les définitions des élèves étaient incomplètes (données dont on a besoin ou dont on n'a pas besoin) ou erronées (données inutiles).</p> <p>MI avait pris l'initiative de chercher le mot « implicite » dans son dictionnaire électronique (Lexibook) : ... « qui sans être formulée est contenue dans le texte ».</p> <p>Des élèves ont mentionné l'équivalence entre 1 heure et 60 minutes.</p> <p>Une élève a suggéré de lire les définitions du manuel.</p> <p>Des élèves ont lu les définitions (à voix haute).</p>

En somme, relativement aux stratégies d'évaluation de la démarche, l'enseignante a cherché à sensibiliser les élèves à l'importance de ne pas se fier uniquement aux nombres apparents, étant donné le risque d'utiliser une donnée superflue et d'oublier une donnée implicite nécessitant d'autres nombres non apparents. Des élèves ont pris l'initiative de recourir à des définitions existantes tandis que l'enseignante a apporté des exemples s'appliquant pour chacune de ces définitions en lien avec les types de données à l'étude (superflue, implicite, manquante).

4.1.4.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 1

En résumé, l'ensemble des données et des analyses précédentes relatives à la planification et à la réalisation de cette séance ne permet pas de conclure que des adaptations spécifiques ont été mises en place pour les élèves estimés en difficulté (**MI** et **AL**). Ces élèves ont été confrontés aux mêmes situations que les autres élèves et à des obstacles que d'autres n'ont pas surmontés davantage. Cependant, en plus de se soucier de les impliquer et de sonder leur compréhension en situation collective, E1 a accordé une attention plus grande à ces élèves en contexte de mise au travail, au regard des stratégies de recherche de solutions. Des aides et interventions ont été apportées par l'enseignante tandis que l'orthopédagogue s'occupait simultanément des autres élèves. Pour les élèves ciblés, nous observons une centration sur la tâche à réaliser, les procédures et les étapes de cette procédure, l'ordre du traitement des données et les stratégies à adopter en lien avec les concepts et processus mathématiques en jeu. Le contrôle de cette tâche du côté de l'enseignante, mais aussi la résistance de ces élèves à prendre en charge la recherche de solutions, jumelée à des incompréhensions sur les savoirs en jeu, montrent des difficultés liées à l'accessibilité de la situation pour ces élèves et à la gestion didactique de celle-ci. Malgré le guidage de l'enseignante sur les données à utiliser, la séquence du traitement de celles-ci et le choix des opérations à effectuer, les élèves ciblés n'ont pas été en mesure de fournir des stratégies adéquates ni d'expliquer le sens du résultat suggéré par l'enseignante. En ce sens, la situation n'a pas permis de déterminer la capacité de ces élèves à identifier des données superflues ou implicites ni à prendre conscience de leur présence et de leur

répercussion sur le processus de résolution de problèmes. En bref, pour ces élèves, les interventions de l'enseignante ont été réalisées de manière à prendre en charge les apprentissages qu'ils étaient censés faire.

Par ailleurs, l'enjeu de la situation pour ces élèves était aussi de mettre en œuvre des stratégies de recherche de solutions; ceux-ci n'ont cependant pas montré qu'ils étaient suffisamment autonomes pour y parvenir. Par contre, il est prématuré de conclure qu'ils n'ont pas bénéficié de la phase conclusive. L'initiative de **MI** à l'effet de chercher la définition du mot « implicite » nous paraît importante quant à son engagement à contribuer à l'avancée de la situation et au développement de connaissances nouvelles.

Quant à la prise en charge des élèves ciblés, qui a été en grande majorité assumée par l'enseignante, cela soulève un questionnement en ce qui a trait au partage des responsabilités entre celle-ci et l'orthopédagogue. Pour cette première séance, l'orthopédagogue a eu peine à s'imposer. Les aides et interventions apportées par cette dernière se sont déployées surtout en vue d'aider les élèves à respecter les consignes qui avaient été données par l'enseignante, et ce, surtout à l'endroit des élèves autres que les élèves ciblés.

4.1.5 Présentation et analyse de la séance 2

4.1.5.1 La réalisation de la séance 2

La séance 2 a été consacrée à la poursuite d'un nouvel exercice, celui amorcé à la séance 1. Rappelons qu'une série de trois problèmes ont été soumis aux élèves¹⁶.

¹⁶ **Problème 1** : Le cœur du furet fait en moyenne 250 battements par minute. Quand il ne fait pas d'effort physique, cet animal respire de 33 à 36 fois par minute. Le cœur du chat fait en moyenne 2 fois moins de battements à la minute que celui du furet. Combien de battements le cœur du furet a-t-il faits de plus que celui du chat au bout d'une heure? **Problème 2** : Le cœur d'une chauve-souris en hibernation fait le même nombre de battements par minute que celui d'une marmotte. Lorsqu'il fait des efforts importants, le cœur du loup fait 50 fois plus de battements que celui d'une chauve-souris en hibernation. Combien de battements le cœur du loup a-t-il faits de plus qu'une chauve-souris en hibernation au bout d'une heure? **Problème 3** : Quand il ne halète pas, le loup fait en moyenne 300 respirations de moins que le chien par heure. Combien le loup fait-il de respirations par minute?

Ces derniers devaient identifier une donnée superflue et réécrire le problème sans cette donnée, identifier une donnée manquante afin de la remplacer par une donnée plausible, puis identifier une donnée implicite en modifiant celle-ci avec des unités de mesure concordant avec la question.

Le tableau suivant (tableau 15), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 15

Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E1 et O1)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
1-1	0.00 à 3.14	Retour sur les connaissances en cours d'acquisition et leur utilité
1-1-1	0.00 à 0.35	Dire ce que l'on a appris à la leçon précédente
1-1-2	0.35 à 3.14	Percevoir l'utilité d'en faire l'apprentissage
1-2	3.14 à 6.51	Annonce du travail à réaliser
1-2-1	3.14 à 5.26	Se préparer à la tâche et prendre connaissance des consignes
1-2-2	5.26 à 6.51	S'assurer de bien comprendre les consignes en relisant celles-ci
1-3	6.51 à 16.29	Réalisation de la tâche
1-3-1	6.51 à 15.28	Se placer avec sa coéquipière ou son coéquipier et effectuer le travail
1-3-2	15.28 à 16.29	Accepter l'aide de son enseignante ou de l'orthopédagogue au besoin
1-3-3	16.29 à 19.34	Écouter le rappel et les conseils de son enseignante
1-3-4	19.34 à 26.25	Faire un exemple ensemble
1-3-5	26.25 à 53.59	Poursuivre la tâche en faisant de même pour les données implicites et manquantes
1-4	53.59 à 59.48	Retour sur le déroulement de la séance
1-4-1	53.59 à 59.48	Qualifier sa participation dans la période de mathématiques

Identification de données superflues, manquantes et implicites dans un problème mathématique et annonce du travail à réaliser : La séance a débuté par un retour sur les types de données (superflues, implicites et manquantes) et sur l'utilité d'identifier ces données dans un problème à résoudre. Globalement, les interactions ont permis de conclure que la détection d'une donnée superflue permet de s'assurer qu'elle ne soit pas prise en compte, qu'une donnée implicite suppose de déduire des informations qui ne sont pas directement accessibles et qu'une donnée manquante fait en sorte que le problème ne peut être résolu, du moins momentanément.

Les attentes ont été ensuite formulées : E1 a demandé aux élèves de compléter l'exercice amorcé à la séance précédente, en travaillant avec le même partenaire que lors de cette séance. Elle a fait lire les consignes associées à la réalisation de cet exercice et a apporté quelques précisions concernant la réécriture du problème comportant une donnée manquante : elle a suggéré aux élèves de se référer aux tableaux de renseignements disponibles¹⁷ afin d'ajouter cette donnée manquante. Elle a aussi précisé que la tâche suivante (phase d'intégration) se devait d'être réalisée individuellement.

Réalisation de la tâche : Les élèves ont été poussés ensuite à se mettre au travail. Ayant constaté que certains n'arrivaient pas à détecter la donnée superflue et que d'autres renaient plutôt une variable contextuelle, E1 a demandé un moment d'arrêt, et ce, afin de rappeler qu'il devait s'agir d'une donnée numérique. Malgré ce rappel, certaines équipes n'arrivaient toujours pas à cibler une donnée superflue. E1 a alors repris pour d'autres équipes la suggestion adressée à l'équipe d'AL (AL et TO), qui consistait à utiliser la croix pour poser le problème (la question et les données). O1 est arrivée à ce moment, soit 15 minutes après le début de la séance. De la même façon qu'E1, elle a circulé entre les pupitres. E1 n'étant pas satisfaite malgré tout de la progression de la tâche, elle a demandé un nouveau temps d'arrêt. La confusion entre une donnée superflue et une variable contextuelle a alors refait surface; cette confusion a pu être reliée à l'exemple donné à la séance précédente alors qu'une variable contextuelle (en période d'hibernation) avait été retenue parmi les données pouvant être utilisées, avant d'être jugée superflue.

Conséquemment, E1 a décidé de faire une démonstration de ce qui était attendu pour la partie de la tâche demandant l'identification d'une donnée superflue. Elle a eu recours à la méthode de la croix et a sollicité la participation de tous les élèves afin qu'ils fassent ressortir la question et les données à utiliser. MI et AL ont été appelés à contribuer à cette tâche. MI a identifié une donnée pertinente, mais pas AL, qui a plutôt retenu la

¹⁷ Les renseignements indiquaient 1) que les battements de cœur de la marmotte passent de 80 à 4 durant son hibernation, 2) que ceux du chien varient selon sa taille (plus il est grand, plus son cœur bat lentement) et 3) que ces battements de cœur chez le chien varient de 70 à 120 par minute.

donnée superflue. Cela a permis à E1 de montrer à tous la nécessité de conserver le lien entre la question et les données pour détecter la présence d'une donnée superflue. Le travail en équipe a été ensuite relancé afin que les élèves fassent de même pour ce qui est d'identifier une donnée implicite et une donnée manquante, soit en utilisant la méthode de la croix, du moins pour ce qui est des cases 1 (la question) et 2 (les données), car la résolution du problème n'était pas le but recherché. Les élèves devaient se faire corriger en présentant leurs productions, puis étaient autorisés à passer au numéro suivant (phase d'intégration) si le travail était jugé satisfaisant.

Retour sur le déroulement de la séance : Pour terminer, E1 a fait un retour sur la période. Elle a attiré l'attention des élèves sur le temps investi à la tâche et sur le fonctionnement du travail en équipe. Elle a adressé des reproches à certains élèves, et félicité quelques équipes, qui ont été présentées comme modèles d'entraide, dont l'équipe d'AL, révélant que les partenaires avaient travaillé très fort.

4.1.5.2 Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes

Les aides et interventions réalisées au cours de la séance 2 ont été recensées et regroupées en tenant compte des diverses stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves, et ce, de manière à mettre en évidence celles qui sont des initiatives venant de l'enseignante (E1) ou de l'orthopédagogue (O1) et celles s'adressant à toute la classe ou uniquement aux élèves ciblés (AL et MI). Le tableau 16 permet de rendre compte de la fréquence d'apparition de ces aides et interventions au cours des interactions observées¹⁸.

¹⁸ Dans ce tableau (tableau 16), EG signifie l'ensemble des aides et interventions de la part d'E1 destinées à l'ensemble des élèves de la classe. En situation de groupe, cela inclut les élèves ciblés. ES signifie l'ensemble des aides et interventions exclusivement destinées aux élèves ciblés. La même nomenclature s'applique pour les aides et interventions de la part d'O1 (OG et OS).

Tableau 16

Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	28	1	16	2
2. Recherche de solutions	0	0	0	0
3. Communication	0	0	0	0
4. Vérification et révision	8	2	1	0
5. Évaluation de la démarche	7	0	1	0
6. Valorisation	15	0	2	0
Total général (n = 83)	58	3	20	2

Ces données indiquent que l'ensemble des aides et interventions observées et recensées à la séance 2 sont majoritairement amenées par E1, notamment à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe (n = 58), et qu'elles concernent aussi les élèves ciblés (**MI** et **AL**) dans une proportion importante (n = 20) considérant le ratio de ces élèves par rapport à l'ensemble des élèves de la classe (n = 26). Le tableau montre également que les aides et interventions sont très peu fréquentes de la part d'O1, que ce soit à l'endroit des élèves de la classe ou des élèves ciblés. Notons que la présence d'O1 n'a duré que vingt minutes, ce qui explique le nombre réduit des aides et interventions de sa part.

Il est important de préciser qu'à cette séance (séance 2), la situation d'E/A ne portait pas directement sur le processus de résolution de problèmes, mais sur l'identification des données pouvant être reconnues comme étant soit superflues, soit implicites, soit manquantes. Conséquemment, cette situation fait surtout intervenir des stratégies de planification et de compréhension.

Notons également que la tâche suivante (problème 3A) a été amorcée par quelques élèves et que dans ce cas, il était question d'un problème à résoudre. Quelques aides et interventions ont donc aussi été relevées en lien avec cette nouvelle tâche.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et interventions de l'enseignante relatives aux stratégies de compréhension et de planification (tableau 17) ont surtout été apportées pour que les élèves distinguent bien les trois types de données et qu'ils saisissent en quoi consistait l'exercice soumis.

Tableau 17

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 2

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Avant la mise au travail (collectivement)	
Questionner les élèves sur l'utilité de savoir ce que sont les trois types de données (superflue, manquante, implicite) ainsi que sur ce qui les distingue dans leur usage.	Un élève a admis que cela pouvait influencer les réponses.
<ul style="list-style-type: none"> - Insister sur le fait que se fier uniquement aux nombres apparents n'a pas de sens (risque d'utiliser une donnée superflue). - Demander de définir une donnée implicite et de donner des exemples. - Demander de définir une donnée manquante. - Donner un exemple d'une donnée manquante et expliquer les répercussions de son absence : rechercher cette donnée pour résoudre le problème (dans la vie quotidienne) ou admettre l'impossibilité de le résoudre (par exemple en contexte d'examen). 	<p>Un élève a défini correctement une donnée implicite (quelque chose qui n'est pas écrit dans le texte, mais qu'on peut trouver) et un autre a donné un exemple (1 heure = 60 minutes).</p> <p>Un élève a expliqué que cela occasionnait des difficultés pour résoudre le problème.</p>
Rappeler les consignes concernant la tâche à réaliser et répondre aux questions des élèves sur la compréhension de ces consignes.	Des élèves semblaient ne pas comprendre les consignes.
Au début de la mise au travail (regroupements dyadiques)	
Préciser les attentes avec des exemples de la tâche attendue: rechercher des données numériques comme dans le problème de départ (4 terriers de marmottes) et non des éléments du contexte (le cœur d'une chauve-souris en hibernation), qui n'aident pas à résoudre le problème.	Les élèves arrivaient difficilement à repérer une donnée superflue.
<p>Guider la réalisation de la tâche auprès des élèves ciblés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questionner AL (et TO) sur les moyens utilisés pour cibler la donnée superflue. - Préciser qu'il doit s'agir d'une donnée numérique. - Recommander l'utilisation de la croix, de façon à les aider à mieux identifier la donnée superflue. 	<p>AL et TO semblaient ne pas savoir comment amorcer la tâche.</p> <p>TO avait repéré une variable contextuelle (en moyenne) en pensant qu'il s'agissait d'une donnée superflue</p> <p>AL et TO ont dessiné la croix.</p>
Accorder une attention aux autres élèves de la classe	Plusieurs avaient plutôt repéré une variable contextuelle (le cœur d'une chauve-souris en

<ul style="list-style-type: none"> - Proposer l'utilisation de la croix afin de pouvoir identifier une donnée superflue (une idée survenue après avoir proposé celle-ci d'abord aux élèves ciblés). <p>Expliquer de nouveau ce qu'est une donnée superflue : il y a un nombre, mais on n'a pas besoin de cette information pour résoudre le problème.</p> <p>Expliquer qu'il faut repérer des nombres qui ne servent pas.</p> <p><i>L'enseignante décide alors de faire une démonstration de la tâche attendue.</i></p>	<p>hibernation)</p> <p>Les difficultés à repérer une donnée superflue ont persisté, et ce, même après qu'ils aient tenté d'utiliser la croix, qui semblait ne pas aider davantage à ce repérage.</p> <p>Une élève a rapporté que dans le problème de la séance 1, ce type de donnée (une variable contextuelle) avait été reconnu comme étant une donnée superflue (pas utile pour résoudre le problème).</p>
Réalisation de la tâche attendue (collectivement)	
<p>Afficher le modèle de la croix et impliquer les élèves pour qu'ils identifient la question et les données utiles (en vue d'identifier une donnée superflue dans le problème 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insister sur l'importance de bien comprendre la question et de garder en tête ce que l'on cherche. 	<p>Un élève a relu le problème.</p>
<p>Mobiliser l'engagement des élèves ciblés dans l'identification des données.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demander de relire la question. - Attirer l'attention sur le contenu de la question (en lien avec les battements de cœur). - Donner des pistes sur la comparaison à effectuer (les battements du furet par rapport à ceux du chat). - Demander quelle autre donnée est pertinente dans ces conditions. - Mettre en doute la pertinence de conserver la donnée identifiée. - Aider à repérer la donnée superflue. 	<p>MI n'a pas réussi à identifier une donnée pertinente.</p> <p>MI a relu la question.</p> <p>MI a repéré la donnée qui suit la question et qui a un rapport avec le nombre de battements de cœur (le cœur du furet fait en moyenne 250 battements par minute).</p> <p>AL a mis en évidence la donnée superflue (le furet respire 33 à 36 fois par minute) plutôt qu'une autre donnée pertinente. Il a tout simplement poursuivi la lecture du texte commencée par MI.</p> <p>AL a pris conscience qu'il avait ciblé une donnée non pertinente, mais ne savait pas qu'il s'agissait d'une donnée superflue.</p>
<p>Proposer de faire de même pour les deux autres types de données à identifier, soit une donnée manquante et une donnée implicite</p>	
Reprise de la mise au travail (regroupements dyadiques)	
<p>Rappeler les consignes pour la réalisation de la tâche afin de susciter la prise en charge de cette tâche</p>	<p>Des élèves semblaient ne pas comprendre les consignes et les attentes de l'enseignante</p>
<p>Orienter et diriger la tâche auprès des élèves ciblés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour qu'ils identifient et retranscrivent la question. - Pour qu'ils retranscrivent une donnée contenue dans le problème. - Pour qu'ils cherchent les données à comparer selon la 	<p>AL et TO tardaient à poursuivre la tâche.</p>

question. - Pour qu'ils identifient la donnée manquante. - Pour qu'ils recopient le problème en ajoutant la donnée manquante.	TO a finalement trouvé la donnée manquante (le nombre de respirations du chien)
---	---

En lien avec ces aides et interventions de l'enseignante, un dysfonctionnement émerge : les difficultés à repérer une donnée superflue étaient présentes non pas seulement chez les élèves ciblés, mais aussi chez d'autres élèves. Tous établissaient difficilement la distinction entre une variable contextuelle ne devant pas être prise en compte et une donnée superflue ayant le même attribut. Ils ont buté sur cette difficulté du fait qu'ils devaient aussi anticiper la relation entre la question et les données fournies, qui comportaient des unités de mesure différentes. Notons que l'enseignante n'a toutefois pas soulevé ces incompréhensions et qu'elle a plutôt cherché à mettre l'accent sur des définitions, des normes (une donnée numérique) ou des procédures (la croix), tout en donnant un exemple de la tâche attendue et tout en rappelant les consignes qui semblaient incomprises. Les extraits suivants permettent de constater un guidage orientant la tâche à réaliser à l'endroit des élèves ciblés. En d'autres mots, nous n'avons pas observé d'ajustements visant à soutenir la compréhension des problèmes.

Extrait 1 (S2) : Cet extrait permet de mettre en évidence la difficulté des élèves ciblés à repérer une donnée superflue. Ces derniers confondaient ce type de donnée avec une variable contextuelle. L'enseignante a alors suggéré l'utilisation de la méthode de la croix afin qu'ils dégagent les données en lien avec la question.

Enseignante	Bon, est-ce qu'il y a des données superflues dans celle-là?
TO	Oui.
Enseignante	Laquelle?
TO	Ben, en moyenne.
<i>(L'enseignante fait signe que non de la tête.)</i>	
Enseignante	Est-ce que c'est une donnée numérique?
TO	Non
Enseignante	Cherchez!
<i>(L'enseignante se tourne vers la jeune fille qui attendait.)</i>	
<i>(Elle revient à l'équipe d'AL et de TO.)</i>	
Enseignante	Puis?
<i>(AL dit quelques mots inaudibles.)</i>	
Enseignante	De quelle façon vous pourriez vous y prendre?
<i>(Pas de réponse)</i>	
Enseignante	Essayez donc de faire le problème, vous allez voir! Faites votre croix. Allez!
<i>(AL prend sa règle et fait la croix.)</i>	

Extrait 2 (S2) : Cet extrait permet de mettre en évidence la difficulté d'autres élèves à repérer une donnée superflue. Ces derniers confondaient ce type de donnée avec une variable contextuelle. En plus de préciser qu'il devait s'agir d'une donnée numérique, l'enseignante leur a suggéré d'utiliser la méthode de la croix.

- Enseignante Comment vous pouvez être sûrs?
(AX s'explique.)
- Enseignante Ça, est-ce que c'est une donnée numérique?
(Elle voit une hésitation de la part de l'équipe).
- Enseignante Est-ce que c'est un nombre? Ça explique, ça te met dans le contexte du problème.
(AX s'explique à nouveau et l'enseignante fait signe que non avec la tête.)
- Enseignante Comment vous pourriez vous y prendre pour être sûrs?
(Pas de réponse)
- Enseignante Vous devriez faire votre croix.

Extrait 3 (S2). : Cet autre extrait explique le choix de l'enseignante d'opter pour une démonstration de la démarche attendue. Les incompréhensions des élèves étaient plus importantes que prévu, notamment à cause de la confusion qu'avait provoqué l'idée de conserver une variable contextuelle dans le problème à la séance précédente.

- Enseignante Ce que je veux que vous alliez me chercher, c'est s'il y a des nombres qui ne nous servent pas. Des informations numériques qui ne nous servent pas à faire le problème. Ok, on va le faire tout le monde, on va s'arrêter. On va tout le monde le faire ensemble, puis on va essayer de voir comment on s'y prend.
(Elle dessine la croix au tableau.)
- Enseignante Quelle est ma question, EV.
- EV Euh, combien de battements le cœur du furet a-t-il faits de plus que celui du chat au bout d'une heure.

Extrait 4 (S2) : Cet extrait montre le contexte difficile qu'ont entraîné le mutisme ou les réponses hasardeuses des élèves ciblés à propos des données à conserver (en contexte collectif). Des effets Topaze¹⁹ peuvent être remarqués.

- Enseignante Maintenant si j'y vais, quelles données on me donne pour résoudre ce problème?
 Quelles données on me donne MI pour faire ce problème?
- MI Euh... *(Et il lève la tête.)*
- Enseignante Lis, puis allez, trouve!
(MI cherche, mais ne donne pas de réponse.)
- Enseignante Qu'est-ce que je cherche MI?
(MI relit intégralement la question du manuel.)
- MI Combien de battements le cœur du furet a-t-il faits de plus que celui du chat au bout d'une heure?
- Enseignante Donc, ça rapport avec les battements de cœur. Quelle est ma première donnée que j'ai besoin?
- MI Le cœur du furet fait en moyenne 250 battements par minute.
(MI n'a fait que lire la suite du problème.)

¹⁹ Rappelons que l'effet Topaze est relié à la prise en charge de l'essentiel du travail par l'enseignant par une aide constituée de questions dirigées de plus en plus rapprochées de la solution, qui font miroiter une stratégie gagnante et qui permettent à l'élève de donner la réponse attendue.

- Enseignante (...) dans ma question, on me demande de comparer le chat au furet, les battements de cœur. Les autres données qu'on a besoin! AL?
- AL Euh, quand il ne fait pas d'effort physique, cet animal respire de 33 à 36 fois par minute?
- (AL a seulement poursuivi la lecture du texte, là où MI s'était arrêté.)*
- Enseignante Est-ce que j'ai besoin de savoir les respirations...
- Élève Non
- Enseignante ...du furet pour savoir combien de battements de cœur il fait par minute. AL, est-ce que j'en ai besoin?
- AL Non.
- Enseignante Pourquoi non?
- AL Parce que euh,...on ne cherche pas la respiration de, euh...
- Enseignante On ne cherche pas la respiration, hein, on cherche les battements de cœur. Est-ce la même chose les battements de cœur et la respiration?
- Élèves Non

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

Au fil de l'évolution de la situation, les besoins des élèves ont été variés : certains en étaient à trouver la donnée manquante et à réécrire le problème avec une donnée plausible, d'autres cherchaient une donnée implicite tandis que certains commençaient le nouveau problème sur les dauphins (problème 3A). Malgré que l'enseignante soit restée tout de même auprès de l'équipe d'AL, plusieurs élèves désiraient se faire corriger ou valider leurs réponses. La plupart avaient identifié les données recherchées (manquante et implicite), mais n'avaient pas réécrit les problèmes en ajoutant la donnée manquante et en remplaçant la donnée implicite. Ils ont dû retourner à leur place afin d'accomplir la tâche en fonction de ces exigences. D'autres ont obtenu l'autorisation de commencer le problème suivant sur les dauphins (3A); l'enseignante a dû rapidement s'approprier ce nouveau problème pour être en mesure de guider les quelques élèves rendus à cette étape.

Il est important de mentionner que la présence de l'orthopédagogue a été écourtée et que celle-ci est repartie vingt-cinq minutes avant la fin de la séance. Cela a donc pu avoir une certaine répercussion sur le plan de la gestion du groupe laissée à l'enseignante au moment où affluaient les demandes de correction alors qu'une aide était accordée à l'équipe d'AL et que d'autres élèves en étaient au problème suivant. Dans cette foulée, les aides et interventions de l'enseignante en lien avec les stratégies de vérification et de révision ont consisté à reformuler les consignes afin que les élèves respectent les exigences

posées, si le travail n'était pas jugé satisfaisant : faire la croix, inscrire la question et les données, vérifier la présence d'une donnée manquante, réécrire le problème en ajoutant cette donnée (en l'inventant), faire de même pour le repérage d'une donnée implicite en recopiant le problème de façon à ce que cette donnée soit transformée dans une autre unité de mesure. Il y avait en somme plusieurs consignes à respecter et des incompréhensions évidentes face à ces consignes et aux attentes de l'enseignante. Les élèves ayant commencé le nouveau problème (3A) ont été invités à faire la croix avant d'aller chercher de l'aide auprès de l'enseignante.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de valorisation (6)

Étant donné les difficultés de gestion évoquées précédemment, l'enseignante a été amenée à identifier des équipes qui fonctionnaient bien et d'autres qui fonctionnaient moins bien.

Extrait 5 (S2) : Cet extrait montre que l'enseignante a cherché à valoriser certaines équipes, mais aussi à réprimander les comportements nuisibles à l'engagement dans la tâche au sein d'autres équipes.

Enseignante	C'est tellement beau à voir travailler ce beau monde-là, ça travaille super fort. Ici, super fort. Là, à chaque fois que je regarde, vous avez une autre discussion que sur les mathématiques. // Et quand tu marmonnes, je te vois. Et tu marmonnes encore. (<i>Des élèves rient.</i>) Ici, il y en a qui travaillent super bien, les autres, non. Là je veux que ce soit fini, donc allez, go, démarrez.
-------------	--

Cet extrait permet de supposer un problème d'engagement dans la tâche chez certains élèves. Les dysfonctionnements évoqués précédemment en lien avec la compréhension de la tâche, les attentes sur cette tâche et les consignes multiples, jumelés à des problèmes et à des concepts difficiles (les types de données), peuvent avoir eu une influence sur les réactions des élèves. On peut par ailleurs croire que ce sont toutes ces contraintes, soit les réactions des élèves, les besoins diversifiés exprimés de même que les obstacles rencontrés chez les élèves ciblés nécessitant un guidage plus important qui ont conduit l'enseignante à resserrer la gestion des comportements des élèves.

En d'autres mots, les aides et interventions de l'enseignante ont été d'encourager l'engagement à la tâche. À cet effet, les consignes ont souvent été rappelées, mais il aurait été pertinent que les élèves expriment leur compréhension de ces consignes pour qu'ils se sentent plus autonomes. Chez les élèves estimés en difficulté (MI et AL), certaines réprimandes leur ont été adressées, entre autres le fait de ne pas être concentrés et de ne pas avoir exprimé leurs incompréhensions au moment opportun. En bref, il se peut que les élèves n'aient pas fait preuve d'un engagement suffisant pour répondre aux exigences de la tâche et que leur sentiment de contrôlabilité de la tâche ait été faible (Viau, 1994).

Les aides et interventions en lien avec l'évaluation de la démarche (5)

Finalement, les aides et interventions de l'enseignante visant à faire un retour sur le déroulement de la démarche ont donné lieu à des échanges sur le travail en coopération et le rôle des partenaires dans le soutien accordé à autrui. L'enseignante a ciblé quelques équipes afin que celles-ci se prononcent sur ce travail de coopération. La position de celle-ci sur ces échanges a permis de montrer qu'elle attribuait les difficultés de gestion de cette séance à un manque de coopération entre partenaires.

Extrait 6 (S2) : Cet extrait montre la position de l'enseignante à la suite des aveux d'une équipe expliquant que son travail en coopération a été infructueux.

SA	Ben, je trouve que ça n'a pas bien été.
Enseignante	Ça n'a pas bien été à cause de ton coéquipier, l'équipe ne fonctionnait pas?
SA	Non.
Enseignante	Est-ce à cause de ça....euh, alors l'équipe ne fonctionnait pas bien. Est-ce qu'on peut travailler quand il y en a un qui veut travailler et l'autre, non.
Élèves	Non.
Enseignante	Est-ce que tu aurais pu trouver une solution avant d'attendre une heure?
SA	Ben j'y ai demandé, mais moi je faisais les affaires et il ne voulait pas m'écouter, ça servait à rien (...)

4.1.5.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 2

Les résultats et analyses sur les aides et interventions apportées par l'enseignante au cours de la séance 2 montrent que celles-ci n'ont pas toujours donné les effets escomptés, tant à l'endroit de l'ensemble des élèves qu'à l'endroit des élèves ciblés. Le fait d'expliquer

les caractéristiques des données en présence, d'insister pour que les élèves recourent à la procédure enseignée (la croix) en vue de repérer les données à l'étude en tenant compte de leurs composantes numériques, ou des unités en présence, n'a pas contribué à dénouer les obstacles rencontrés. Plusieurs contraintes ont été évoquées, notamment des difficultés de gestion associées à des besoins variés et à un rythme différent des élèves occasionné par des difficultés de compréhension des consignes et des problèmes soumis. Notons que la présence écourtée de l'orthopédagogue, qui n'a pas accordé une participation suffisante pour pallier ces difficultés, ou du moins, pour assurer une certaine vigilance auprès des élèves selon le modèle de collaboration attendue par l'enseignante, a également pu avoir un effet sur la gestion de cette séance. De plus, en dépit des exigences de l'enseignante quant au travail entre pairs, la coopération semblait restreinte.

4.1.6 Présentation et analyse de la séance 3

4.1.6.1 La réalisation de la séance 3

La séance 3 a été consacrée à la correction de l'exercice complété à la séance 2, puis à la réalisation d'une partie du problème 3A (problème sur les dauphins) constituant la phase d'intégration. Le tableau suivant (tableau 18), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 18

Version condensée du synopsis de la séance 3 (dyade E1 et O1)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
1	0.00 à 9.15	Identification de données superflues, manquantes et implicites dans l'énoncé d'un problème mathématique
1-1	0.00 à 2.48	Retour sur les connaissances en cours d'acquisition et vérification des acquis
1-1-1	0.00 à 2.48	Dire là où on est rendu dans l'exercice de la page 33
1-1-2	2.48 à 3.14	Corriger l'exercice de la page 33 portant sur les données manquantes
1-1-3	3.14 à 9.15	Corriger l'exercice de la page 33 portant sur les données implicites
2	9.15 à 59.23	Résoudre un problème mathématique pouvant comporter des données superflues, implicites ou manquantes
2-1	9.15 à 15.57	Amorcer la nouvelle tâche
2-1-1	9.15 à 12.17	Se préparer à la tâche en prenant connaissance des comportements à adopter et des étapes à respecter
2-1-2	12.17 à 13.41	Lire le problème

2-1-3	13.41 à 15.57	Prendre connaissance des conditions de réalisation de la tâche
2-2	15.57 à 57.11	Réalisation de la tâche
2-2-1	15.57 à 42.17	Résoudre le problème (individuel)
2-2-2	42.17 à 57.11	Se donner une représentation plus claire du problème à résoudre (démonstration au tableau)
2-3	57.11 à 59.23	Retour sur les obstacles rencontrés
2-3-1	57.11 à 59.23	Faire le point sur les obstacles rencontrés

Retour sur les connaissances en cours d'acquisition et vérification des acquis : La séance a débuté par la correction de l'exercice de la séance précédente. Les solutions des élèves ont été recueillies, d'abord en lien avec l'identification d'une donnée manquante parmi les trois problèmes soumis et la recherche d'une donnée comblant ce manque, puis en lien avec une donnée implicite à identifier et à transformer. Notons qu'AL (élève ciblé) était absent.

Amorce de la nouvelle tâche : Quant à la nouvelle tâche, il s'agissait de résoudre un problème comportant des données superflues et implicites. Quelques élèves avaient commencé ce problème (3A) lors de la séance 2²⁰. L'utilisation de la croix de même que le fait de s'attarder sur la présence de données superflues, implicites ou manquantes ont été les stratégies évoquées par les élèves pour résoudre le problème. E1 a tout de même insisté sur l'importance de lire le problème et de le relire au besoin, ou de s'en faire une représentation, tout en précisant que le problème soumis pouvait comporter des difficultés, qu'elle-même avait constatées. Une première lecture du problème a d'abord eu lieu avec le groupe-classe. Cette lecture a été suivie de quelques précisions de la part d'E1 sur la représentation des composantes topologiques et temporelles du problème (le temps sous l'eau signifie le temps sans respirer avant de remonter à la surface et le temps sur l'eau signifie le temps à la surface avant de plonger à nouveau), de même que sur le sens des données affichées au tableau de renseignements (le dauphin peut rester 5 à 8 minutes sous l'eau sans respirer).

²⁰ Rappelons que le problème consistait à trouver combien de temps un dauphin peut rester à la surface de l'eau au bout d'une journée s'il a plongé en moyenne 3 fois par heure, et ce, tout en sachant que ce dernier peut rester sous l'eau, sans respirer, pendant 5 à 8 minutes.

Réalisation de la tâche : Les élèves étaient ensuite chargés de résoudre le problème seuls. Les attentes émises en ce sens étaient qu'il n'y aurait pas de soutien (étant donné qu'il s'agit de la phase d'intégration), malgré la possibilité pour certains d'aller avec O1 dans son local, si la tâche s'avérait trop difficile, ce qu'O1 a accepté volontiers. E1 préférerait toutefois que les élèves amorcent la résolution du problème en classe. Voyant des difficultés à s'appropriier la tâche chez la majorité des élèves, E1 a émis différentes recommandations et a offert des rétroactions à certains durant le reste de la séance. E1 et O1 ont, chacune à sa façon, assisté les élèves dans la réalisation de cette tâche. Toutefois, E1 a exigé qu'un premier travail soit fait avant d'obtenir toute aide que ce soit, et ce, en produisant d'abord la croix (la question et les données), ce que plusieurs n'avaient pas respecté. E1 a d'ailleurs mis en garde O1 de ne pas répondre trop rapidement aux questions des élèves afin que ces derniers se débrouillent seuls dans un premier temps. Néanmoins, malgré quelques aides apportées tout de même du côté d'E1 et d'O1, les élèves arrivaient difficilement à se représenter clairement la situation et à entreprendre la résolution du problème, ce qu'E1 a constaté et a confié à O1. Dès lors, au lieu de scinder le groupe afin que certains aillent au local d'O1 pour bénéficier de son aide comme prévu, elles ont décidé que le problème allait être fait en commun, en recourant à la méthode de la croix. E1 a animé cette présentation, en recherchant la participation et la compréhension de tous et en donnant des éclaircissements sur les obstacles rencontrés.

Retour sur les obstacles rencontrés : En guise de conclusion, E1 a sollicité la réflexion des élèves en leur demandant ce qui les avait induits en erreur. Certains ont avoué ne pas avoir fait les bons calculs (choix des opérations à effectuer) ou ne pas avoir pensé à l'équivalence entre une journée et 24 heures. O1 a ajouté qu'une des difficultés présentes était qu'ils ne faisaient pas de dessins au moment de la recherche de solutions.

4.1.6.2 Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes

Le tableau 19 permet de rendre compte de la fréquence d'apparition des aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes aux cours des interactions observées à la séance 3.

Tableau 19

Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 3

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	10	0	1	0
2. Recherche de solutions	28	13	0	2
3. Communication	2	0	0	0
4. Vérification et révision	38	2	0	0
5. Évaluation de la démarche	6	3	0	0
6. Valorisation	9	1	2	0
Total général (n = 107)	93	19	3	2

Ce tableau (tableau 19) montre que les aides et interventions sont majoritairement apportées par E1 et presque exclusivement adressées à l'ensemble des élèves de la classe. Précisons qu'AL était absent et que seulement trois interventions de la part d'E1 à l'endroit de MI ont été recensées. Ce tableau montre aussi que certaines aides et interventions à l'endroit des élèves de la classe ont été effectuées par O1, mais que celle-ci n'est que très peu intervenue auprès de MI.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

La première partie de la séance a été consacrée à la correction de l'exercice réalisé à la séance 2. Les aides et interventions de l'enseignante (tableau 20) devaient donc contribuer à mobiliser les stratégies de vérification et de révision des élèves. Cela a consisté à questionner les élèves sur leurs choix en lien avec l'identification et la recherche d'une donnée manquante et d'une donnée implicite, à exiger des justifications et des vérifications, puis à commenter les arguments apportés.

Tableau 20

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 3

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Correction de l'exercice de la séance précédente (collectivement)	
Questionner les élèves sur leurs réponses en lien avec le repérage d'une donnée manquante.	Des élèves ont identifié une donnée manquante (<i>on ne sait pas combien de fois le chien respire/ combien de fois le cœur de la chauve-souris bat</i>). Quelques élèves n'ont pas respecté la consigne voulant qu'il faille recopier le problème en inventant une donnée plausible.
Questionner les élèves sur leurs réponses en lien avec le repérage d'une donnée implicite.	Un élève a dit avoir changé le mot « chauve-souris » par celui de « marmotte ».
Demander des justifications sur ce que représente une donnée implicite.	L'élève croyait que c'est quelque chose qui ne doit pas se répéter. Une élève a donné une version plus juste : quelque chose qui n'est pas écrit, mais que l'on doit déduire. Une autre a changé 300 respirations par heure par 300 respirations par minute.
Demander de donner des exemples de données implicites.	Des élèves ont donné des exemples : le nombre de mois ou de semaines dans une année, le nombre de minutes dans une heure et le nombre de secondes dans une minute.
Indiquer les corrections à apporter (changer au bout d'une heure par au bout de 60 minutes).	

En lien avec les réponses et réactions des élèves, il est intéressant de constater que la consigne n'avait pas été bien saisie concernant la réécriture d'un problème demandant d'inventer une donnée manquante. Ce constat appuie les analyses précédentes (séance 2). De plus, il importe de soulever la présence d'une compréhension ambiguë et erronée de ce que représente une donnée implicite, comme le fait de changer un terme par un autre (changer le mot « chauve-souris » par le mot « marmotte »), mais en conservant les mêmes unités ou de modifier uniquement ces unités (300 respirations à l'heure par 300 respirations à la minute) sans effectuer les changements au niveau des données. L'enseignante a certes accordé une attention à ce type de méprise, mais elle a seulement misé sur des exemples plus adéquats donnés par quelques élèves. Il aurait été intéressant de mobiliser davantage la compréhension autour du concept d'équivalence ou de ratio découlant de la signification d'une « donnée implicite », d'autant plus que s'amorçait la phase d'intégration pour

laquelle les élèves devaient faire preuve d'une plus grande autonomie dans la résolution de problèmes impliquant ce type de donnée. Notons que l'orthopédagogue ne s'est aucunement impliquée dans cette première partie de la séance et qu'elle a seulement agi à titre d'observatrice.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

La séance 3 devait donc permettre le passage vers la phase d'intégration associée à la résolution d'un problème de façon autonome. Dans cette optique, la compréhension du problème et sa planification étaient prises en charge par les élèves. L'enseignante a posé les attentes en ce sens et discuté de celles-ci avec les élèves de façon à ce qu'ils anticipent les moyens à utiliser pour s'assurer de comprendre le problème et son contenu : lire le problème et tenir compte des informations disponibles pour le résoudre, utiliser la méthode de la croix, faire un dessin et repérer, s'il y a lieu, des données superflues, implicites ou manquantes. L'extrait suivant (extrait 1) montre que l'enseignante s'était appropriée le problème et qu'elle voulait que les élèves prennent le temps de le lire attentivement.

Extrait 1 (S3) : Cet extrait rapporte les propos de l'enseignante qui a avoué que le problème pouvait être difficile à comprendre et qu'elle a dû elle-même le lire plus d'une fois.

Enseignante Moi, celle-là, je l'ai faite et quand je l'ai faite j'ai eu besoin de la lire parce que je ne trouvais pas ça évident.

Une première lecture du problème a été effectuée par MI.

Rappelons que le problème se présentait comme suit :

Certains animaux marins ne peuvent pas respirer sous l'eau. Ils doivent remonter à la surface pour prendre de l'air. Le tableau ci-contre indique le nombre de minutes que ces animaux peuvent passer sous l'eau sans respirer. Utilise ce tableau pour répondre aux questions. Laisse des traces de tes solutions.

Animal	Nombre de minutes
Baleine bleue	15 à 20
Dauphin de taille moyenne	5 à 8
Cachalot	60
Tortue verte	30 à 40

- A. Combien de temps un dauphin peut-il rester à la surface de l'eau au bout d'une journée s'il a plongé en moyenne 3 fois par heure?

Il est pertinent de mentionner que l'enseignante a également questionné les élèves sur le sens à accorder aux données fournies dans le tableau de renseignements. Les stratégies de compréhension et de planification ont ainsi été mobilisées en lien avec le contenu du problème.

Extrait 2 (S3) : Cet extrait montre que l'enseignante a cherché à mobiliser les stratégies de compréhension des élèves au regard de certaines informations qui devaient être prises en compte avant d'amorcer la résolution du problème. De même, il témoigne des attentes de l'enseignante voulant qu'il y ait une prise en charge du problème de la part des élèves.

Enseignante	Alors, si je dis la baleine bleue, 15 à 20 minutes, qu'est-ce que ça veut dire?
Élève	Qu'elle peut rester sous l'eau 15 à 20 minutes.
Enseignante	Avant de...
Élève	Avant de remonter à la surface pour respirer.
Enseignante	Alors, elle plonge, elle peut être là 15 ou 20 minutes, puis après, elle revient à la surface pour respirer. C'est compris ça?
Élève	Entre 15 à 20 minutes.
Enseignante	Entre 15 à 20 minutes. Le dauphin lui, 5 à 8 minutes... qu'il peut plonger.
Élève	Ben ça doit être une moyenne ça.
<i>(L'enseignante approuve avec la tête et poursuit.)</i>	
Enseignante	Le cachalot, environ 60 minutes, la tortue verte, de 30 à 40 minutes... qu'elle peut passer sous l'eau! D'ailleurs, quel animal peut rester le plus longtemps sous l'eau.
Élève	La tortue.
Élève	Le cachalot.
Enseignante	Le cachalot.
Élève	Ah! Oui, c'est vrai.
Enseignante	Hein! Regardez si vous êtes rapides.
Élève	Mais c'est quoi un cachalot?
Enseignante	Un cachalot, ça ressemble à un petit dauphin.
Élève	C'est une grosse baleine.
Orthopédagogue	Une minibaleine
Enseignante	Alors on va lire. Ce qu'on fait cet après-midi, on devrait faire le a et le b. On va le lire, mais je ne l'explique pas, parce que c'est la partie intégration, je veux voir ce que vous avez compris. Alors je vais vous le laisser lire tout à l'heure.

Pour ajouter aux attentes et à ces quelques explications sur les informations à traiter, d'autres conditions qu'il importe de mentionner ont été posées, notamment en lien avec la place de l'orthopédagogue dans l'aide qui pouvait être accordée lors de la phase de prise en charge de la résolution du problème par les élèves. L'annonce de ces conditions de la part

de l'enseignante visait à autoriser l'assistance de l'orthopédagogue pour la réalisation de la tâche.

Extrait 3 (S3) : Cet extrait relate les conditions que pose l'enseignante en lien avec l'aide pouvant être accordée pour la phase de résolution du problème. Ces conditions introduisent la participation de l'orthopédagogue à cette phase et la place pouvant lui être accordée, soit de partir avec quelques élèves dans la classe d'orthopédagogie au besoin, mais de débiter aux côtés de l'enseignante, dans la classe, pour des explications supplémentaires en contexte de travail.

Enseignante	S'il y en a que c'est trop difficile, qu'on se rend compte dans la classe que ça parle trop, O va partir avec vous autres.
	<i>(L'enseignante s'adresse à O.)</i>
Enseignante	On va commencer comme ça O?
Orthopédagogue	Aucun problème.
Enseignante	Ok on commence comme ça, puis si on se rend compte que c'est trop difficile, on partira avec O? O pourra expliquer. Mais O, elle a le droit de parler, j'ai le droit de parler, mais pas vous autres, malheureusement.
Enseignante	On y va!

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

En lien avec la réalisation du problème (3A), les aides et interventions de l'enseignante soutenant les stratégies de recherche de solutions ont consisté à inciter les élèves à suivre d'abord les recommandations antérieures (faire la croix et un dessin), puis à tenter de résoudre eux-mêmes le problème. Plusieurs élèves ont dû retourner à leur place pour compléter le travail afin de répondre à cette exigence, l'enseignante leur ayant signifié qu'elle ne voyait pas de traces concernant la question et les données à utiliser pour résoudre le problème. Un rappel sur la nécessité de laisser de telles traces (à l'aide de la croix) a donc été effectué, et ce, plus d'une fois.

De plus, puisqu'une confusion entre le nombre de plongées et la durée de ces plongées persistait, l'enseignante a dû intervenir en demandant de relire la question, puis en précisant qu'il s'agissait de trouver le temps à la surface de l'eau (sans plonger) et non sous l'eau; elle a suggéré d'essayer de représenter la situation à l'aide d'un dessin montrant le dauphin à l'endroit où il doit être à tel moment (sous l'eau). Auprès de certains élèves, l'intervention de l'enseignante a consisté à aider à faire le lien entre les données

correspondant à la durée sous l'eau et la nécessité de trouver le temps à la surface de l'eau; auprès d'autres élèves, E1 a attiré leur attention sur le fait que les données disponibles étaient en minutes alors que la question était posée en heures. Son intervention a aussi consisté à demander aux élèves de justifier leurs solutions, puis de relire la question afin qu'ils soient sûrs d'avoir bien répondu à ce qui était demandé, tout en mettant en question le résultat trouvé. Pour d'autres, les rétroactions sur le travail effectué ont montré des aides plus importantes à partir de questions dirigées : « *Combien de temps cela va faire au-dessus de l'eau s'il a plongé 3 fois 5 minutes par heure, combien il y a de minutes dans une heure, combien de temps cela fera dans une journée* ». Simultanément, une attention plus soutenue sur les solutions émises par les élèves afin de les comprendre et de chercher avec ceux-ci les causes de leurs difficultés a permis à E1 de pouvoir intervenir auprès d'eux et de décider des aides pouvant être apportées. Ces aides ont surtout consisté à déceler leurs erreurs et ont donc été apportées à la lumière des incompréhensions manifestées, en réaction à leur conception du problème.

Extrait 4 (S3) : Cet extrait présente une interaction entre un élève et l'enseignante où la saisie du niveau de compréhension du problème et la verbalisation de cette compréhension amènent l'enseignante à donner des pistes sur la tâche à réaliser.

Enseignante	Oui, au bout d'une journée. Il a plongé en moyenne 3 fois par heure et quand il plonge il est au moins 5 minutes sous l'eau. Il a plongé 3 fois. Où tu l'as soustrait la partie qu'il est en dessous de l'eau?
IS	Ben en dessous de l'eau là, pour le savoir j'ai fait 8 fois 24.
Enseignante	8 x 24, pourquoi 8 x 24?
Élève	Non, 8 x 3
Enseignante	Tu as pris 8 Ok. Ça c'est dans une heure.
<i>(L'élève s'explique encore.)</i>	
Enseignante	Va travailler, parce qu'au bout d'une journée.
Élève	Non c'est ça!
Enseignante	Non!
Élève	C'est pour ça que j'ai 36 fois 24.
Enseignante	Ton 8 x 3 est bon, après ça tu t'éloignes.

Du côté de l'orthopédagogue, les aides et interventions ont également été multiples et variées : mettre en question les données retenues et leur signification, revenir sur la question lorsque nécessaire, proposer de représenter la situation à l'aide d'un dessin et peaufiner cette représentation en y ajoutant des données précises, aider à anticiper le traitement de ces données. Elle a aussi incité MI à chercher la solution.

Extrait 5 (S3) : Cet extrait montre que l'élève ciblé (MI) a aussi été poussé par l'orthopédagogue à réfléchir sur ses stratégies de recherche de solutions.

Orthopédagogue Combien de minutes dans une heure? Si je reste 24 minutes en dessous de l'eau...
(MI quitte vers son pupitre, mais l'orthopédagogue insiste.)

Orthopédagogue Écoute bien, (il revient) si je reste 24 minutes en dessous de l'eau, combien je reste de temps au-dessus de l'eau. Fais-moi l'opération, je ne veux pas la réponse.

Il importe de mentionner que l'enseignante supervisait parfois les interventions de l'orthopédagogue et qu'elle s'est interposée afin de limiter l'aide auprès d'un élève en particulier. L'orthopédagogue a acquiescé sans répliquer; elle s'est sentie obligée de demander la permission avant d'intervenir à nouveau. En d'autres mots, l'enseignante avait autorité sur O1 quant à la gestion de la classe; l'orthopédagogue y jouait ainsi un rôle accessoire, voire subalterne.

Extrait 6 (S3) : Cet extrait rapporte les propos de l'enseignante voulant que l'orthopédagogue n'intervienne pas auprès d'un élève en particulier. Il montre aussi que l'orthopédagogue cherche à obtenir son autorisation afin d'aider d'autres élèves.

(AX fait signe à l'orthopédagogue, qui est libre. L'orthopédagogue va vers lui, mais l'enseignante lui dit de ne pas intervenir.)

Enseignante O, j'aimerais ça que tu ne l'aides pas.

AX Il ne m'aide pas.

(L'enseignante s'adresse à l'élève.)

Enseignante Puis que tu ne lui montres même pas ce que tu es en train de faire. Tu te débrouilles. // Tu nous prends comme des béquilles tout le temps. Allez, fais ton effort.

(...)

Orthopédagogue J'ai tu le droit de l'aider lui?

Enseignante Euh, regarde ce qu'il a de fait. Si tu sens qu'il n'a pas un bout de fait, non.

(L'enseignante poursuit avec IS et O reste auprès de SI.)

Orthopédagogue Qu'est-ce que tu as fait? Dis-moi qu'est-ce tu penses de ton problème. C'est quoi ça.

Enfin, les aides et interventions de chacune ne cessant de se multiplier, l'enseignante a finalement admis que tout le groupe avait besoin d'être aidé.

Extrait 7 (S3) : Cet extrait montre qu'ayant constaté que les élèves avaient tous besoin d'être aidés, l'enseignante décide de passer à une mise en commun.

(L'enseignante prend le pouls de la situation. Six élèves font la file à son bureau.)

Enseignante Je m'excuse. Est-ce que c'est terminé ou si c'est des questions?

SI Moi c'est une question, mais je n'ai pas terminé.

Enseignante Ok, vous allez vous asseoir. // Allez vous asseoir. C'est des questions.

(L'enseignante s'adresse à l'orthopédagogue.)

Enseignante O, ils ne comprennent pas.

Enseignante	O, veux-tu partir avec des élèves ou on le fait tout le monde ensemble.
Orthopédagogue	Ça ne me dérange pas.
Enseignante	C'est toi qui choisis.
Orthopédagogue	Comme ils veulent.
Enseignante	Est-ce qu'on le fait tout le monde ensemble?
Élèves	Oui, non, oui, non, oui, oui, non, non.....
Enseignantes	Ok, qui aurait besoin d'aide, qui ne peut pas s'en sortir. Levez la main. (<i>Au moins huit élèves lèvent la main. MI montre qu'il n'a pas besoin d'aide.</i>)
Enseignante	MI, tu es capable?
MI	Hein, oui.
Enseignante	Alors la majorité n'est pas capable de le faire seule. On va faire un début ensemble.

Une phase de mise en commun a alors été organisée. C'est donc en lien avec les stratégies de vérification et de révision que les aides et interventions de l'enseignante sont abordées dans la partie suivante.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

La phase de mise en commun consistait à reprendre l'ensemble du processus de résolution du problème et à attirer l'attention des élèves sur différents obstacles devant être surmontés. Le tableau 21 met en relief ces aides et interventions de la part de l'enseignante.²¹

Tableau 21

Aides et interventions de l'enseignante (E1) relatives aux stratégies de vérification et de révision à la séance 3 (problème 3A)

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Passage de la réalisation individuelle du problème à sa réalisation collective avec le soutien de l'enseignante	
Dessiner la croix et désigner un élève pour inscrire les informations (à l'exemple d'un secrétaire).	Un élève a lu la question, mais a omis la dernière partie de celle-ci : « Combien de temps un dauphin peut-il rester à la surface de l'eau au bout d'une journée ». Il a omis : « <u>s'il a plongé en moyenne 3 fois par heure</u> ».
Demander quelle est la question.	
Mettre au clair une erreur observée dans la transcription de la question : une partie de la question comportant des informations importantes a été omise chez certains élèves.	
Demander d'identifier les données servant à résoudre le problème.	MI a répondu 5 à 6 minutes. Autres élèves :
- Demander la réponse à l'élève en difficulté (MI).	

²¹ L'orthopédagogue n'a participé à cette phase de mise en commun qu'à titre d'observatrice.

- Faire compléter l'information par d'autres élèves. Se questionner sur la présence de données implicites.	Le dauphin : 5 à 8 minutes sous l'eau. Il plonge 3 fois par heure au bout d'une journée. Pour une élève, la réponse est la donnée manquante (ce que l'on cherche) et une journée est égale à 24 minutes (mais se reprend pour 24 heures). Les élèves percevaient le besoin de savoir qu'une journée égale 24 heures.
Donner des pistes pour réaliser la première étape du processus de résolution de problèmes : Qu'est-ce que je dois faire maintenant pour trouver? Est-ce que je sais le temps sous l'eau par heure? Laisser les élèves présenter et clarifier la stratégie employée (ex. : $60 - 15 = 45$)	Un élève a proposé de reproduire son schéma : 3 vagues pour 3×5 minutes par heure, soit 15 minutes sous l'eau, donc 45 minutes au-dessus de l'eau (expliqué par un autre élève).
Répéter la question : « Combien de temps un dauphin peut-il rester à la surface de l'eau au bout d'une journée... »	Une élève a proposé : 45 fois... Une autre a complété : 45×24
Revoir l'algorithme de la multiplication (45×24).	
Demander d'exprimer la réponse complète.	Il est resté 1080 minutes à la surface de l'eau.

Cette phase de mise en commun a donc permis à tous de valider ou de vérifier leurs solutions et les traces laissées, mais il n'est pas certain que tous aient réellement compris ou bénéficié de cette mise en commun, car ce sont surtout les élèves qui avaient déjà trouvé la solution qui se sont exprimés.

Les aides et interventions reliées à l'évaluation de la démarche (5)

Pour conclure la séance, l'accent a été mis sur l'évaluation de la démarche par un retour sur les obstacles rencontrés. Certaines difficultés évoquées par les élèves ont révélé des erreurs de calcul (24×45), un mauvais choix d'opération ($5 \times 5 \times 5$ au lieu de 3×5) et une omission de l'étape finale en lien avec la question (multiplier par 24 heures). Le constat formulé par l'orthopédagogue était aussi que les élèves ne faisaient pas de dessins.

4.1.6.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 3

Les résultats et analyses en lien avec les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue à la séance 3 montrent que l'entrée dans la phase d'intégration a eu lieu malgré une compréhension encore difficile de la façon de traiter une donnée implicite. Le

problème soumis demandait en effet de déterminer la correspondance entre 45 minutes par heure et 1080 minutes dans une journée ($45 = x/24$).

Malgré cette difficulté, le problème a tout de même été amorcé, et ce, dans l'optique d'entamer le processus d'intégration des apprentissages. À cette fin, les attentes étaient de renforcer la responsabilisation des élèves, tout en leur rappelant de bien suivre les étapes telles qu'enseignées, soit de lire et de comprendre le problème, de le représenter sous forme de dessins ou de schémas et d'utiliser la méthode de la croix avant de se lancer dans la phase de recherche de solutions. Or, la résistance des élèves à suivre ces recommandations et leur difficulté à bien saisir le sens du problème ont nécessité plusieurs aides et interventions. Celles-ci ont d'abord consisté à forcer la prise en charge du problème en exigeant qu'un premier travail soit fait, soit de faire ressortir la question et les données à conserver. Cependant, les difficultés des élèves ont été plus grandes que prévu et un soutien important leur a été apporté dans le but de faciliter le travail de représentation de la situation. Ce soutien s'est traduit par des interactions de nature individuelle et collective, et a été marqué par une plus grande ouverture sur les stratégies employées par les élèves. Néanmoins, devant l'ampleur des difficultés observées, l'enseignante a finalement opté pour une approche guidée et explicite en recueillant les stratégies des élèves et en soulignant les obstacles rencontrés. Ainsi, l'accent a été mis sur le recours aux stratégies des élèves plus forts et sur les obstacles de calcul, ce qui a pu amenuiser les efforts des autres élèves pour aller au bout de leur raisonnement. Par ailleurs, le besoin de reconnaître que le repérage d'une donnée implicite amène des répercussions sur la façon de résoudre un problème, notamment quant à la nécessité de trouver soi-même l'information nécessaire (implicitement à l'aide des informations fournies), n'a pas été mis en relief ni approfondi. Cet apprentissage est demeuré précaire étant donné que l'aspect technique de la règle à utiliser a été privilégié ($45 \text{ minutes par heure} = 45 \text{ min.} \times 24 \text{ h}$ dans une journée) de même que les stratégies de calcul (algorithme de la multiplication à deux chiffres).

Néanmoins, cette séance montre une plus grande ouverture de l'enseignante et de l'orthopédagogue à comprendre et à rendre transparentes les stratégies des élèves,

principalement en lien avec le sens de la question et la schématisation de la situation. En contrepartie, comme nous n'avons pas eu accès à la production de **MI**, le seul élève ciblé présent, et qu'il y a eu peu d'interactions dévoilant les stratégies de ce dernier, il est difficile de conclure que les aides et interventions lui ont été profitables.

4.1.7 Présentation et analyse de la séance 4

4.1.7.1 La réalisation de la séance 4

La séance 4 a été consacrée à la réalisation de la deuxième partie du problème (3B), qui constitue un prolongement de la phase d'intégration²². Le tableau suivant (tableau 22), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 22

Version condensée du synopsis de la séance 4 (dyade E1 et O1)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
1	1.53 à 1.08.57	Résoudre un problème mathématique pouvant comporter des données superflues, implicites ou manquantes
1-1	1.53 à 3.37	Retour sur la séance précédente
1-1-1	1.53 à 3.37	Exprimer sa réflexion à propos de la période de mathématiques précédente
1-2	3.37 à 16.07	Amorce sur la nouvelle tâche à réaliser (collectif)
1-2-1	3.37 à 5.38	Se préparer à la tâche en prenant connaissance des comportements à adopter et des étapes à respecter
1-2-2	5.38 à 12.44	Remplir les cases 1 et 2 de la croix avant de résoudre le problème
1-2-3	12.44 à 15.34	Mettre en commun les informations à inscrire dans les cases 1 et 2
1-3	15.34 à 1.04.36	Réalisation de la tâche
1-3-1	15.34 à 22.36	Représenter le problème à résoudre à l'aide d'un dessin (individuel)
1-3-2	22.36 à 25.09	Expliquer son dessin à deux ou trois collègues de la classe
1-3-3	25.09 à 35.58	Mettre en commun sa représentation de la situation (collectif)
1-3-4	35.58 à 57.25	Terminer le problème (individuel)
1-3-5	57.25 à 1.04.36	Participer à la mise en commun de la démarche de solution (collectif)
1-4	1.04 à 1.08.57	Retour sur la séance
1-4-1	1.04 à 1.08.57	Faire le point sur les obstacles rencontrés

²² Rappelons que le problème était le suivant : « Au bout de 9 jours, une baleine bleue est restée 7776 minutes sans plonger. Combien de minutes est-elle restée sous l'eau durant cette période? »

Retour sur la séance précédente : La séance a débuté par un retour sur la rencontre précédente. Pour certains élèves, le problème n'a pas semblé trop difficile, tandis que pour d'autres, il y avait trop de données. Selon E1, le plus difficile était de comprendre que les données fournies correspondaient au temps sous l'eau et qu'il fallait trouver conséquemment le temps restant à la surface de l'eau.

Amorce sur la nouvelle tâche à réaliser: E1 a suggéré de fonctionner différemment pour cette tâche, soit de faire d'abord les étapes préalables à la résolution du problème et de ne pas faire le problème tout de suite : dessiner la croix, remplir les cases 1 et 2, soit « ce que je cherche » (la question) et « ce que je sais » (les données). O1 s'est jointe à la classe, une fois ces exigences émises de la part d'E1, puis elles ont toutes deux circulé entre les pupitres pour s'assurer que les élèves effectuent cette partie de la tâche.

Une fois cette tâche terminée, les renseignements conservés par les élèves ont été recueillis et inscrits au TNI par E1. Cela a permis d'identifier la question (*Combien de minutes est-elle restée sous l'eau durant cette période?*), puis les données fournies (*7776 minutes sans plonger et au bout de 9 jours*) servant à résoudre le problème. Ensuite, E1 a demandé d'illustrer le problème. En guise d'indice, elle a dessiné une ligne représentant le niveau de l'eau et demandé d'inscrire les données à utiliser en lien avec cet indice. Pendant que les élèves effectuaient leurs dessins, E1 et O1 ont circulé dans la classe afin d'évaluer leur compréhension du problème à résoudre. Elles ont constaté certaines imprécisions relevant principalement de la confusion entre le temps passé sous l'eau (sans respirer) et celui à la surface de l'eau (sans plonger), les élèves ne sachant pas trop où inscrire les « 7776 minutes ». E1 a alors pensé à une stratégie nouvelle qu'elle a proposée aux élèves, soit d'expliquer leur dessin à 2 ou 3 collègues, puis d'apporter des changements au besoin. Ensuite, à l'aide des propositions des élèves, elle a procédé à l'exposition d'un schéma représentatif de la situation. Le schéma présenté devait permettre de comprendre que sur une période de 9 jours, les « 7776 minutes » correspondaient au temps à la surface de l'eau et qu'il s'agissait de trouver conséquemment le temps restant sous l'eau (en minutes).

Momentanément, O1 a été chargée de prendre le relais, E1 se devant de quitter la classe quelques instants. Son intervention a consisté à expliquer que la présence d'une donnée implicite nécessitait de faire le lien entre la question qui impliquait une durée de 9 jours et les données fournies en minutes. Au retour d'E1, celle-ci a recueilli quelques pistes de solutions venant d'une élève, entre autres celle de faire 60×24 , ce qui représente le nombre total de minutes dans une journée, puisqu'une heure équivaut à 60 minutes et qu'une journée équivaut à 24 heures. E1 a alors indiqué ces variables au tableau ($1 \text{ h} = 60 \text{ m}$ / 1 journée = $24 \text{ h} / 60 \times 24 = \text{?? m} \times 9 \text{ j} = \text{?}$), laissant ainsi supposer qu'il fallait se préoccuper du « 9 jours ». Dès lors, E1 a autorisé la recherche de solutions, mais a terminé en approuvant une autre solution émise, soit celle de ne pas tenir compte des renseignements fournis voulant qu'une baleine puisse rester 15 à 20 minutes sous l'eau, puisque cette donnée ne servait pas à résoudre le problème. O1 a approuvé l'idée qu'il était temps, avec tous ces indices, que les élèves prennent le problème en charge.

Réalisation de la tâche : Les élèves avaient donc à compléter les étapes 3 et 4 correspondant au traitement des données et à la recherche de la solution. O1 et E1 ont accordé leur aide aux élèves voulant valider leurs solutions.

Du côté d'E1, tout s'est passé très vite : elle a tenté d'aider **AL** et **MI**, mais elle était constamment interpellée par des élèves voulant se faire corriger et elle devait rappeler à d'autres qui bavardaient de ne pas déranger le groupe. Malgré tout, les interactions de la part d'E1 auprès d'**AL** et **MI** ont été nombreuses, puisque ces derniers éprouvaient de la difficulté à trouver la solution souhaitée. Néanmoins, des erreurs de calcul ont été produites. Malgré les aides fournies, **AL** et **MI** ne sont pas parvenus à déduire qu'il fallait partir du nombre total de minutes dans une période de 9 jours (12960 minutes) et soustraire de ce nombre la durée correspondant au temps resté à la surface de l'eau (7776 minutes) pour obtenir le temps restant sous l'eau au cours de cette période. Même si leur enseignante leur soufflait la réponse, et ce, après plusieurs tentatives de reformulation, **AL** et **MI** n'arrivaient toujours pas à expliquer le sens des résultats trouvés. Par contre, certains élèves non ciblés n'ont pas trouvé non plus qu'il fallait faire une telle soustraction.

Retour sur la séance : La séance s'est terminée par une mise en commun des résultats, suivie d'une période conclusive permettant de faire le point sur les obstacles rencontrés. La mise en commun a débuté avec des reproches d'E1, qui a rapporté des comportements dérangeants et irrespectueux, soit le fait de bavarder au lieu de travailler ou d'aider les autres; elle a expliqué le côté nuisible de ce bavardage pendant l'aide apportée aux élèves par elle-même et par O1. E1 a également mentionné des difficultés de compréhension qu'elle a associées au non-retour à la question et à des calculs non justifiés ou non valides. La démonstration de ces calculs de la part d'E1, en lien avec les étapes menant à la solution, a servi à expliquer la solution attendue. Les élèves ont été invités à justifier les opérations à effectuer et les résultats trouvés.

De plus, ils ont été invités à s'exprimer sur les obstacles rencontrés. Cela a permis de mettre en évidence que, chez certains, c'est le manque de maîtrise de l'algorithme de la multiplication qui a nui à la recherche de la solution et que, pour d'autres, c'est la démarche qui était erronée. Par la suite, E1 a rappelé l'importance de toujours laisser des traces de sa démarche, car plus de points sont accordés à celles-ci lors des évaluations qu'aux calculs. En outre, elle a porté à l'attention de tous, la présence possible de difficultés d'ordre affectif, tel le manque de confiance, qui a pour conséquence une certaine impulsivité faisant en sorte que certains ne prennent pas le temps de relire et de comprendre un problème. O1 a expliqué que cette impulsivité génère effectivement des difficultés de compréhension incitant à prendre n'importe quel nombre et à faire n'importe quoi avec ce nombre, ce qui crée alors une grande insécurité. E1 a approuvé cette intervention de la part d'O1, puis en a profité pour conclure qu'il faut toujours être certains avant de faire quoi que ce soit.

4.1.7.2 Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes

Le tableau 23 permet de rendre compte de la fréquence d'apparition des aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes au cours des interactions observées à la séance 4.

Tableau 23

Ensemble des aides et interventions apportées par E1 et O1 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 4

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	13	3	11	1
2. Recherche de solutions	25	10	23	0
3. Communication	3	0	0	0
4. Vérification et révision	39	6	10	0
5. Évaluation de la démarche	28	10	4	0
6. Valorisation	11	1	3	0
Total général (n = 201)	119	30	51	1

Ce tableau montre (tableau 23) que les aides et interventions sont majoritairement amenées par E1 et qu'elles s'adressent principalement à l'ensemble des élèves de la classe, mais aussi aux élèves ciblés, dans une proportion importante considérant le ratio des élèves. Quelques aides et interventions de la part d'O1 à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe ont également été recensées, tandis qu'une seule a été relevée à l'endroit des élèves ciblés.

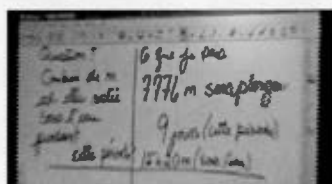
Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

En ce qui a trait aux stratégies de compréhension et de planification, elles ont consisté à annoncer qu'une approche différente serait employée, soit celle de faire la première partie du problème avant d'entreprendre la recherche de solutions. Une fois la question et les données identifiées (en mode individuel), la participation de tous a été sollicitée afin de s'assurer de la validité de ces informations. Les aides et interventions de l'enseignante ont surtout été apportées en vue de susciter un questionnement sur le besoin de faire l'association entre une heure et 60 minutes, puis entre « cette période » et le temps recherché, qui est de 9 jours. En d'autres mots, les élèves ont été questionnés sur les données à conserver. **MI** et **AL** ont été appelés à préciser ces données, ce qui a été fait sans difficulté, bien qu'une élève ait proposé de retenir aussi une donnée du tableau de

renseignements²³ qui s'avérerait être une donnée superflue. Cette donnée a été conservée à l'affichage (TNI).

Extrait 1 (S4) : L'extrait suivant montre l'interaction avec les élèves relativement au questionnement pouvant être soulevé afin d'identifier la question et les données du problème.

Enseignante	Est-ce qu'il y a des choses dans la question que je dois savoir? Est-ce qu'il y a des choses qui peuvent m'embêter déjà, juste dans la question.
JU	Minute c'est 60 secondes, 1 minute.
Enseignante	Tu penses que l'on va avoir besoin de l'avoir en secondes?
JU	Euh, peut-être.
Enseignante	Peut-être, oui.
EV	Ben 1 heure c'est 60 minutes.
Enseignante	Oui, (...) mais pendant cette période qu'est-ce que ça veut dire?
ML	Pendant la période de 9 jours.
Enseignante	Pendant la période de... 9 jours. Les données que l'on a pour faire ça. AL qu'est-ce que j'ai comme données.
AL	7776 minutes sans plonger.
(...)	
Enseignante	Est-ce qu'il y a autre chose qu'on a besoin d'écrire? MI, as-tu écrit d'autre chose?
MI	9 jours.
Enseignante	Hein!
MI	Au bout de 9 jours.
Enseignante	9 jours. 9 jours, ça correspond à quoi ici?
Élèves	Cette période.
Enseignante	(...) Est-ce qu'on a d'autres données?
AY	Ben la baleine bleue, elle reste 15 à 20 sans respirer.
Enseignante	15 à 20 minutes quoi?
AY	Avant de remonter à la surface.
Enseignante	15 à 20 minutes... sous l'eau, c'est ça?



Pour ce qui est de la partie suivante nécessitant la recherche de solutions, l'enseignante a avisé les élèves d'une approche nouvelle également, soit de commencer en faisant une représentation de la situation à l'aide d'un dessin ou d'un schéma. C'est alors qu'elle a donné un indice en représentant le niveau de l'eau à l'aide d'une ligne et qu'elle a demandé aux élèves de réfléchir sur les informations à intégrer à ce dessin. Cette

²³ La baleine bleue peut rester 15 à 20 minutes sous l'eau sans respirer.

intervention a mené à différentes rétroactions pour aider à la réalisation de ce dessin, E1 incitant certains élèves à trouver l'endroit où devaient être placées les « 7776 minutes », soit sur l'eau ou sous l'eau. Comme en témoigne l'extrait suivant (extrait 2), **MI** a correctement réalisé cette tâche, mais pas **AL**, qui a placé les « 7776 minutes » sous l'eau. D'autres élèves avaient fait la même erreur; cette intervention a donc permis à tous de corriger leur schéma.

Extrait 2 (S4) : L'extrait suivant montre que l'enseignante s'est préoccupée de la façon dont les élèves arrivaient à schématiser le problème. AL et d'autres élèves ont pu réajuster leur représentation.

(L'enseignante approuve le schéma de MI)

Enseignante Sous l'eau, c'est ça. // Surface, oui. Sans plonger, ça veut dire... sur l'eau.

(Elle vérifie également le schéma d'AL.)

Enseignante Qu'est-ce tu fais? // Relis. Tes données... sans plonger...7776 minutes sans plonger. Alors si c'est sans plonger, c'est au-dessus de l'eau ou sous l'eau?

AL Sur l'eau.

Enseignante Pourquoi tu me marques en dessous?

(AL se corrige.)

(L'enseignant vérifie auprès de TO.)

Enseignante Montre, voir. // Ça va.

(Elle se dirige vers AU.)

Enseignante Sur ou sous l'eau.

(AU répond.)

Enseignante Parce que là, tu l'as mis en dessous de l'eau. // Regarde ton dessin pour voir s'il est bel et bien représentatif.

(...)

Enseignante SA (autre élève), les 7776 minutes c'est sous l'eau ou sur l'eau?

(Réponse)

Enseignante Relis ta question. Relis tes données. Regarde, déjà ton dessin t'induit en erreur.

(L'orthopédagogue continue parmi les élèves, mais elle n'est pas dans le champ de la caméra.)

(L'enseignante félicite AL.)

Enseignant C'est beau, **AL**.

(Elle fait de même pour MI.)

Enseignante C'est beau.

L'enseignante, qui tenait à ce que les élèves aient une représentation juste du problème, a également proposé des échanges entre pairs afin que chacun explique son schéma illustrant le problème (dessin) pour que des modifications puissent y être apportées si cela était jugé nécessaire. De plus, l'enseignante a cherché à s'assurer d'une même représentation pour tous en affichant les informations requises au TNI. C'est ainsi que les élèves ont admis qu'il fallait se questionner sur le temps sous l'eau (en minutes), étant

donné que les 7776 minutes étaient associées au temps à la surface de l'eau. Puis, E1 leur a mentionné de ne pas oublier que le temps devait correspondre à une durée de 9 jours. L'enseignante a également ajouté qu'il fallait se questionner sur la présence d'une donnée implicite. Le questionnement des élèves a d'abord porté sur la valeur d'une minute en secondes (60 secondes), mais le résultat de cette réflexion a été rejeté et la discussion a ensuite porté sur la valeur d'une heure en minutes (60 minutes). Des justifications ont été demandées et E1 a approuvé l'idée de transformer les heures en minutes (60×24) et de reporter le résultat sur une période de 9 jours. Elle a inscrit les indices de ce raisonnement au tableau en précisant qu'il manquait « des choses »; les élèves ont alors exprimé des incertitudes quant à la pertinence d'utiliser aussi la donnée « 15 à 20 minutes sous l'eau », conservée parmi les données à utiliser. L'éventualité que ce soit une donnée superflue a enfin été retenue.

Ainsi, les aides et les interventions de l'enseignante ont consisté à guider et à provoquer les stratégies de planification et de compréhension attendues en suggérant d'abord d'utiliser la procédure consistant à identifier la question et les données, puis en proposant de représenter le schéma de la situation. Bien que les élèves aient pris cette responsabilité en charge, encouragés par l'enseignante, celle-ci a tout de même cherché à éviter toute erreur en proposant un modèle de schéma de la situation comportant les données exactes. Elle s'est également servie de ce schéma et des quelques pistes fournies par une élève sur le sens attribué à ces données pour dégager et mettre en relief l'essentiel du raisonnement à adopter et des opérations mathématiques à effectuer en guise de stratégie de recherche de solutions.

Extrait 3 (S4) : Cet extrait relate une intervention de l'enseignante illustrant les stratégies de recherche de solutions à l'aide des opérations à effectuer ainsi que les réponses d'un élève mettant en évidence la façon de poser ces opérations.

Enseignante	Bon, tu m'as dit une heure, 60 minutes. Pourquoi tu as besoin d'une heure?
SA	Ben c'est parce que (...) que dans une heure, ben une journée, il y a 24 heures.
Enseignante	Est-ce que c'est ça une donnée implicite jusqu'à maintenant, que tantôt je vous demandais?
Élèves	Oui.
Enseignante	On a besoin de savoir dans une journée combien il y a d'heures, puis on a besoin de savoir que dans une heure, il y a...

Élèves	60 minutes.
Enseignante	Continue.
SA	Après ça j'ai pris mon 60 et j'ai fait 60×24 .
(...)	
Enseignante	Pourquoi?
SA	Ben parce que pour savoir combien de fois en minutes, ben pour savoir, pour faire, ben 60×24 .
Enseignante	(...) Pourquoi tu as fait... il faut faire ça?
SA	Ben parce que je l'ai dit, c'est savoir en minutes.
Enseignante	Le but c'est de savoir en minutes.
SA	Après, après euh, avec la réponse, ben j'ai, ben j'ai l'ai fait encore 9 fois pour résoudre.
Enseignante	Ah! Tu as pris ta réponse en minutes, fois... là je ne la fais pas là.
Orthopédagogue	C'est très bien à part ça, à cause de ça ils ne pourront pas savoir les nombres.
Enseignante	Fois 9, pourquoi $\times 9$?
SA	Ben parce que c'est 9 jours.
Enseignante	Ok, on arrête là.

Handwritten calculations on a blackboard:

$$1h = 60m$$

$$60m \times 24h = ?$$

$$9m \times 9j = ?$$

En somme, pour les élèves, il restait à effectuer les calculs à l'aide des équations affichées ($60 \times 24 = ?$ et $? \times 9 = ?$), mais ils devaient néanmoins trouver la solution finale consistant à soustraire le résultat trouvé de la donnée fournie se rapportant au temps à la surface de l'eau ($12\,960 - 7776 = 5184$), le résultat correspondant à la durée sous l'eau.

Par ailleurs, une fois le travail de recherche de solutions commencé, plusieurs aides et interventions suscitant la vérification et la révision ont été apportées.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

Pour l'enseignante, ces aides et interventions se sont notamment manifestées par le fait de mentionner à certains élèves venus se faire valider qu'il leur manquait une partie de la solution, que le travail n'était pas complet, qu'ils devaient relire la question et s'arrêter au fait que cette question demandait de répondre « en minutes ». Pour d'autres élèves, les aides et interventions ont consisté à les questionner sur le résultat trouvé et à mentionner la présence de calculs erronés.

En ce qui concerne l'orthopédagogue, elle a effectué plusieurs rétroactions allant dans le même sens que l'enseignante, tout d'abord en attirant l'attention des élèves sur la question, en mettant en doute leur représentation de la situation (sur l'eau ou sous l'eau) ou leurs calculs, puis en leur demandant d'anticiper le reste de la procédure pour trouver la solution. Pour certains élèves, les aides et interventions ont consisté à réviser avec eux l'algorithme de la multiplication.

Par ailleurs, dans un souci de vigilance, E1 a porté une attention plus spécifique à l'endroit d'AL et de MI. En ce qui concerne MI, les aides apportées ont été de lui mentionner qu'il devait savoir combien il y a de minutes dans une journée, en partant du fait qu'il y a 24 heures dans une journée. Ayant admis qu'il fallait faire 24×60 , MI a inscrit cette opération dans son cahier; il ne lui restait alors plus qu'à effectuer la multiplication. Cette multiplication s'est avérée inexacte; E1 lui a alors proposé de vérifier à l'aide de la calculatrice, ce qui a amené l'enseignante à revoir avec lui l'algorithme de la multiplication à deux chiffres. Pour AL, cette multiplication s'est avérée exacte et ce dernier a également répondu correctement en expliquant que le résultat impliquait une période de 9 jours. Le calcul s'appliquant à cette nouvelle donnée (9×1440) ayant été trouvé (12 960 minutes), l'attention de MI et AL a été dirigée sur la signification du résultat trouvé et sur ce qu'il fallait faire ensuite. Malgré les explications fournies par l'enseignante, qui insistait sur le fait que la question supposait de trouver le temps sous l'eau, que le résultat trouvé correspondait au nombre total de minutes dans 9 jours (12 960 minutes) et que le temps sur l'eau était de 7776 minutes, AL et MI ne sont pas parvenus à concevoir qu'il s'agissait finalement de procéder à une soustraction. Même en reformulant de manière à insister sur la donnée disponible (7776 minutes) par rapport au nombre total de minutes trouvé, l'enseignante n'a pas atteint son but; elle a dû souffler la solution en mentionnant la première syllabe du mot « enlever », puis expliquer qu'en enlevant la partie « sur », il resterait la partie « sous ». Tandis que ces indices ont permis à AL de terminer le problème en trouvant la solution recherchée, ils n'ont pas semblé aider MI, qui s'est référé à la donnée superflue (15 à 20 minutes sous l'eau) pour conclure à la solution finale. MI

n'était donc pas en mesure de concevoir le sens de la solution qui venait d'être soufflée par l'enseignante.

En revanche, il importe de mettre en évidence que plusieurs élèves, tout comme **MI** et **AL**, ne se sont pas rendus jusqu'à la solution finale demandant une soustraction (le nombre de minutes dans 9 jours, moins le temps à la surface de l'eau).

*Extrait 4 (S4) : L'extrait suivant montre des interactions de l'enseignante avec quelques élèves qui mettent en évidence leur difficulté à saisir l'ensemble du problème. Ces derniers, tout comme **MI** et **AL**, n'ont pas su justifier leurs calculs ou trouver la solution finale (soustraire 7776 de 12 960).*

*(L'enseignante est avec **AL**.)*

Enseignante Qu'est-ce que je vais faire?

*(**AL** veut faire une multiplication.)*

Enseignante Fois! Pourquoi fois?

(Elle montre un air de déception.)

Enseignante Ça il faut réfléchir. On ne peut pas dire, plus, moins, diviser, fois, il faut réfléchir.

*(**AX** est là qui attend de se faire vérifier.)*

Enseignante C'est quoi ça? Pourquoi tu as fait ça fois 24?

AX Ben, je (ne) sais pas...

Enseignante Non, va réfléchir, va réfléchir. Là, tu fais n'importe quoi **AX**.

(...)

*(Elle s'adresse à **MI**.)*

Enseignante Qu'est-ce qu'on fait après?

*(**MI** veut faire une multiplication.)*

Enseignante Pourquoi fois?

*(**MI** tente une explication.)*

Enseignante 9 jours... et ça c'est le nombre de minutes que tu as trouvé au total pour 9 jours. Donc qu'est-ce que je fais? // Tu sais combien « sur », mais toi tu cherches (*elle écrit dans son cahier*) « sous ». Qu'est-ce que je fais?

*(Elle se tourne vers **AL** et **MI**, se tient la tête, un peu découragée.)*

Enseignante Comment je pourrais m'y prendre pour savoir qu'est-ce que je dois faire.

*(Elle intervient ailleurs : **CH** se pointe.)*

Enseignante Non. Hey, un petit problème pis ça ne marche pas?

*(Tout de suite **AX** demande...)*

AX Est-ce qu'on peut faire plus?

(...)

Enseignante Pourquoi faire plus?

AX Ben je ne sais pas.

Enseignante **AX**, il ne faut pas que tu cherches plus, moins, divisé, multiplié, il faut que tu comprennes. Regarde ton dessin et réfléchis.

*(Vient également **SI**, elle lui redonne son cahier sans rien dire, signifiant que ce n'est pas bon.)*

En somme, ces extraits permettent de conclure que malgré les aides et interventions de l'enseignante qui ont orienté la tâche au départ, le suivi des pistes de solutions affichées

et les quelques rétroactions aidant les élèves à vérifier et à revoir leurs solutions (avec l'orthopédagogue), plusieurs élèves n'ont pas réussi la tâche.

La période de mise en commun qui a suivi a laissé place à d'autres possibilités de vérification et de révision, tout en ouvrant également sur l'évaluation de la démarche.

Les aides et interventions reliées à l'évaluation de la démarche (5)

Différentes reformulations et demandes de justifications de la part de l'enseignante ont ensuite été effectuées pour mettre en évidence (au tableau) la solution attendue : trouver le nombre de minutes dans une journée (24×60) et multiplier le tout par 9 afin de déterminer le nombre de minutes dans 9 jours. Chacun des calculs a conduit à revoir l'algorithme de la multiplication (24×60 et 1440×9), lequel générait des difficultés étant donné la présence du zéro. C'est ensuite en attirant l'attention des élèves sur le résultat trouvé (le nombre de minutes dans 9 jours) qu'E1 a admis que ce nombre correspondait à la durée au total et qu'il suffisait de soustraire de ce nombre le temps donné sur l'eau ($12\,960 - 7776$) pour trouver finalement le temps sous l'eau. Les explications ont en somme été livrées par l'enseignante sous la forme d'un questionnement orientant la stratégie attendue.

En guise d'évaluation de la démarche, différents obstacles rencontrés ont pu être rapportés, ce qui a amené les élèves à réfléchir sur l'importance de retourner souvent à la question (certains d'entre eux n'avaient pas saisi qu'il fallait terminer avec une soustraction), de repérer les données superflues, de laisser des traces de sa démarche et de vérifier ses calculs. Il est intéressant de rapporter que d'autres élèves ont expliqué que leurs difficultés étaient associées à la transformation des unités de mesure. Cette phase d'évaluation de la démarche a donc permis aux élèves de prendre conscience de leurs erreurs.

Extrait 5 (S4) : L'extrait suivant relate les témoignages de deux élèves qui ont tenté d'expliquer leurs difficultés, lesquelles se rapportent à la transformation des unités de mesure.

Enseignante

Toi LA, ça ne fonctionnait pas, c'était complètement bloqué, c'est où que ça bloqué?

LA	Ben, j'avais commencé avec 9 jours en heures, puis après ça, je ne savais pas trop où, trop, trop quoi faire.
Enseignante	Là tu ne savais plus... Qu'est-ce qu'il faut faire quand on ne sait plus quoi faire? Quelque chose qu'il faut toujours, toujours revenir.
OV	Relire.
Enseignante	Puis relire souvent la question. Qu'est-ce qu'on me demande?
LA	Je l'avais relis, mais je ne comprenais pas plus.
Enseignante	Ton dessin, tu l'as-tu regardé?
LA	Non.
Enseignante	T'en es-tu servi?
LA	Euh, non.
Enseignante	Peut-être que ça t'aurait aidée.
ML	Moi ce que j'avais fait... j'avais commencé par soustraire 7776 moins 216. Là j'avais... en heures. J'étais correcte, mais je ne l'avais pas mis en minutes.
Enseignante	Ah! Donc tu as soustrait des heures de des minutes. Ça ne peut pas marcher non plus. Mais tu l'as trouvé?
ML	Oui

4.1.7.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 4

Cette séance se démarque par plusieurs ajustements de la part de l'enseignante, qui souhaitait s'assurer que les élèves aient d'abord bien saisi la question et identifié les données avant qu'ils entreprennent la phase de recherche de solutions. Son intervention venait en quelque sorte contrer les difficultés observées à la séance précédente découlant du fait que les élèves n'avaient pas tous respecté adéquatement cette exigence. Elle a ensuite procédé à la validation de ces informations en recueillant les propositions des élèves, en les commentant et en les laissant affichées afin que chacun puisse se corriger au besoin. De plus, elle a repris l'approche de la séance précédente misant sur la représentation du problème. Cette représentation a été également validée. Ces ajustements ont contribué à resserrer le contrôle de la situation en laissant peu de marges de manœuvre pour les élèves. De plus, les stratégies de recherche de solutions ont été partiellement livrées, et ce, sous la forme d'un modèle mathématique produit à la suite des suggestions d'un élève proposant de reconnaître qu'une heure est égale à 60 minutes et qu'une journée égale 24 heures, puis de multiplier 60 par 24 pour trouver le nombre de minutes en une journée pour enfin déterminer combien cela faisait de minutes au bout de 9 jours. En somme, les élèves avaient sous leurs yeux l'ensemble des éléments nécessaires pour effectuer la résolution du problème.

La partie du problème qu'ils devaient effectuer seuls consistait finalement à effectuer les calculs pour déterminer le nombre de minutes dans 9 jours ($60 \times 24 = 1440$ et $1440 \times 9 = 12\,960$), puis à trouver la valeur manquante en calculant la différence entre le résultat trouvé et la valeur disponible ($12\,960 - 7776 = 5184$). Outre certaines erreurs de calcul observées, cette partie du travail effectuée par les élèves a comporté plusieurs difficultés, notamment chez **AL** et **MI**, mais aussi chez d'autres élèves qui n'arrivaient pas à saisir le sens des calculs effectués ni à comprendre qu'il fallait procéder à une soustraction pour trouver la réponse finale. Les stratégies de recherche de solutions ont été exposées, mais des élèves ont exprimé qu'ils avaient buté au début sur les calculs, ou encore plus loin, dans la transformation des unités de mesure.

En somme, ces résultats démontrent des adaptations centrées sur le besoin de guider les élèves à partir de sous-tâches isolées telles que l'identification de la question et des données pertinentes, l'explicitation des liens entre la question et les données, puis la représentation de la situation à l'aide d'un schéma. De plus, nous observons une tendance à donner des pistes de solutions, et ce, malgré une compréhension fragile du problème, notamment chez les élèves en difficulté. Il y a lieu toutefois de s'interroger sur l'ampleur du défi proposé à la classe, surtout à l'endroit des élèves ciblés.

4.1.8 Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A

Cette partie de l'analyse des résultats permet de rendre compte des points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A dans laquelle elles se sont engagées communément. Il s'agit de dégager avec elles les moyens utilisés, d'expliquer leurs choix, les ajustements apportés ou les adaptations effectuées de même que leur point de vue sur la relation de collaboration qui a eu cours. L'enjeu est de mettre en évidence les modes de fonctionnement des pratiques, les marges de manœuvre et les contraintes rattachées à un tel fonctionnement.

Différents entretiens ont eu lieu sur l'ensemble de la démarche d'accompagnement des acteurs de la dyade 1. Le premier, qui était un entretien *préséance*, a permis de préciser leurs points de vues et intentions liées à la mise en place du projet de collaboration. Cet entretien a aussi permis de prendre connaissance de la tâche prévue et de l'approche retenue.

Ultérieurement, en fonction des disponibilités des acteurs, il nous a été possible de réaliser un entretien à la suite de la séance 1 (*postséance 1*) avec l'orthopédaogogue, puis un autre à la suite de la séance 3 (*postséance 3*), en présence de l'orthopédaogogue et de l'enseignante. Un entretien final réunissant à nouveau les membres de cette dyade a eu lieu au terme de la séquence d'E/A, soit après la réalisation de la séance 4.

Ces entretiens ont permis différents éclairages sur les contraintes et les marges de manœuvre associées à la conception et à la réalisation de la situation d'E/A au sein de la dyade 1.

4.1.8.1 Une prise en charge des élèves ciblés inhabituelle de la part de l'enseignante

À la suite de la séance 1, l'entretien avec l'orthopédaogogue a permis de révéler que l'enseignante a alloué plus de temps qu'à l'habitude aux élèves estimés en difficulté (**MI** et **AL**), contrairement à ce qui aurait pu être possible normalement sans sa présence.

Les élèves en difficulté sont contents d'avoir leur *professeure* pendant dix minutes, quinze minutes, ce qu'elle n'est pas capable nécessairement de donner lorsqu'elle est toute seule. Là, elle peut leur donner [Eps1/O1/17-20].²⁴ [...] Ça fait qu'avec cette méthode-là, moi j'ai les autres, ça fait que ça roule bien. Elle s'occupe de ces deux petits-là, elle est bien contente [Eps1/O1/70-83].

Plus tard, à la suite de la séance 3, l'enseignante a confirmé cette vigilance accrue auprès des élèves estimés en difficulté (**MI** et **AL**), attention qu'ils n'ont pas toujours de sa part étant donné qu'elle doit aussi s'occuper des autres élèves.

²⁴Eps (minuscule) signifie que l'extrait est tiré d'un entretien postséance et Eps1/O1/17-20 signifie qu'il s'agit des propos de l'orthopédaogogue tirés des lignes 17 à 20 de la transcription de l'entretien postséance 1.

Puis, moi je me rends compte [...] comment je dois perdre ceux qui sont en difficulté parce que j'en ai qui viennent se faire corriger. Moi, d'habitude par exemple, pour corriger, quand je suis toute seule [...], je leur donne un numéro d'équipe. [...] Ça fait que là, je vais regarder où ils en sont puis je vais expliquer. (...) Puis tu as ceux qui te grugent l'énergie, qui sont... toujours après toi. [...] Puis tu as ceux, oh, elle est en train de m'oublier, tant mieux, elle ne voit pas, moi ça marche pas, je n'ai pas envie qu'elle me voie que ça marche pas [Eps3/E1/144-157]²⁵.

En bref, pour l'enseignante, ce fonctionnement dans lequel elle accordait plus d'attention aux élèves en difficulté qu'à l'habitude aurait occasionné des difficultés de gestion. Le temps accordé à ces élèves aurait ainsi alourdi son travail, sans compter qu'elle a été énormément sollicitée par les autres élèves en même temps.

De plus, les aides et interventions accordées à ces élèves n'étaient pas représentatives de sa pratique habituelle. Par exemple, elle a avoué qu'il lui arrivait de diminuer le travail, qu'elle insistait sur la relecture des questions et la vérification de la compréhension, mais qu'elle le faisait sans distinction pour qui que ce soit. Elle en a donc conclu qu'elle ne faisait pas d'adaptations spécifiques pour ces élèves: « Je ne fais pas d'adaptation, je vais être très honnête, personnelle à un élève. » [EF/E1/402-403]²⁶ Néanmoins, elle a révélé qu'il lui arrivait tout de même d'accorder plus d'attention à **MI** afin qu'il comprenne bien la tâche, en lisant avec lui les questions d'examens (en mathématiques), puis en vérifiant sa compréhension à chacune des étapes de la réalisation de son travail. De plus, a-t-elle précisé, **MI** a droit à des mesures d'adaptation, soit à son Lexibook et à la calculatrice, et cela lui est favorable étant donné son diagnostic.

En somme, un certain tiraillement est perceptible chez l'enseignante entre la nécessité d'adapter l'enseignement et d'accorder plus d'attention et un accompagnement plus soutenu aux élèves estimés en difficulté, et les réalités de l'enseignement au quotidien. En effet, elle concevait comme difficile d'adapter son enseignement sans respecter les conditions communes d'enseignement et sans tenir compte des besoins de l'ensemble des

²⁵ Eps3 : tiré du compte rendu intégral de l'entretien postséance 3.

²⁶ EF : tiré du compte rendu intégral de l'entretien final.

élèves de la classe, ce qui a pu constituer une contrainte importante lors des séances observées étant donné qu'elle a cherché à conserver sa pratique habituelle tout en donnant une aide accrue aux élèves estimés en difficulté. Malgré une certaine responsabilité accordée à l'orthopédagogue auprès des autres élèves lui permettant d'offrir cette aide accrue aux élèves ciblés, il n'en demeure pas moins qu'elle s'est préoccupée de l'ensemble des élèves et que cela a alourdi son travail.

4.1.8.2 Un constat montrant des difficultés reliées aux problèmes soumis

La réaction de l'enseignante à la suite de la séance 3 a montré une réflexion sur sa pratique concernant des difficultés de gestion en lien avec les attentes posées à l'endroit des élèves, même si cette séance n'a pas donné lieu à une aide accrue auprès des élèves ciblés²⁷. Une certaine tension relevant du degré d'autonomie des élèves à accomplir la tâche a émergé. E1 a en effet avoué que malgré l'avertissement donné selon lequel il n'y aurait pas d'explications données, il a été difficile de respecter cette ligne de conduite. Elle a montré un certain désarroi en ce sens : « Quand tu vas voir, aujourd'hui là, tu vas dire, ben comment qu'on peut faire pour expliquer, ils ne comprennent pas. Tu veux leur laisser faire leur bout de chemin, puis là ils sont en file. » [Eps3/E1/4-6]

L'un des aveux de la part de l'enseignante a été d'admettre que le problème était difficile à résoudre. De son point de vue, le principal obstacle était qu'il y avait trop d'informations²⁸. Elle a ajouté qu'elle-même avait pris un certain temps pour comprendre le problème, car les termes utilisés pouvaient être ambigus :

Il faut vraiment que t'organises sur un schéma...pour comprendre sur l'eau, sous l'eau. On se mêle toujours dans les mots, c'est ça que je disais à O en plus, sur, sous [...] Mais le sur/sous, déjà tu te mélanges. Là, tu dis il a respiré, c'est quand il ne respirait pas, non quand il était... il va respirer sur l'eau, sous l'eau, puis là il a plongé, ça vient mêlant [Eps3/E1/334-344].

²⁷ AL était absent et cette séance demandait un travail autonome de la part des élèves.

²⁸ Rappelons que le problème consistait à trouver combien de temps un dauphin peut rester à la surface de l'eau au bout d'une journée s'il a plongé en moyenne 3 fois par heure, et ce, sachant qu'il peut rester 5 à 8 minutes sous l'eau, sans respirer.

Du point de vue de l'orthopédagogue, l'une des principales difficultés était également de trouver les données importantes et cette difficulté provenait du fait que les élèves ne comprenaient pas la question.

L'enseignante a abondé dans le sens d'O1 en confirmant que les élèves n'avaient pas utilisé les stratégies qui leur avaient été enseignées (la croix) et qu'ils avaient pris des raccourcis en utilisant les nombres apparents (tous ceux présents dans le problème) et en cherchant ce qu'ils pouvaient faire avec ceux-ci. Aussi, même si les élèves utilisaient la croix, a-t-elle révélé, la question n'était écrite qu'à moitié et il manquait des données chez certains. Il devenait donc difficile pour eux de résoudre seuls le problème. Certains se sont retrouvés rapidement à son bureau, n'ayant aucune démarche en vue, ni dessin illustrant la situation.

Quant à l'idée de demander à l'orthopédagogue de se retirer en compagnie des élèves en difficulté, l'enseignante a admis que cette solution était inappropriée, car les difficultés étaient manifestement les mêmes pour l'ensemble de la classe : « ... on ne l'a pas fait parce que... ils étaient tous en difficulté à quelque part. » [Eps3/E1/111-114]

Les analyses précédentes ont en effet montré la recherche d'une plus grande autonomie de la part des élèves, mais plusieurs aides et interventions ont dû être apportées pour contrer des difficultés variées. Ces aides et interventions ont été de renforcer la responsabilisation des élèves au regard de la lecture et de la compréhension du problème, mais aussi de les inciter à utiliser la méthode de la croix avant de se lancer dans la phase de recherche de solutions. Une plus grande ouverture sur les stratégies employées par les élèves a cependant donné lieu à l'idée de schématiser la situation. Néanmoins, l'enseignante a opté pour une approche guidée explicite autorisant les élèves plus forts à fournir et à expliquer leurs stratégies, ce qui a pu amenuiser les efforts des autres élèves pour aller au bout de leur raisonnement.

Il est toutefois étonnant que l'enseignante n'ait pas soulevé la difficulté occasionnée par la présence de données dites implicites, la compréhension de ce type de données et la

façon de traiter celles-ci. Il s'agissait pourtant d'un aspect fort important mis en évidence dans nos analyses, les élèves ayant démontré une compréhension fragile de cette notion

Quoi qu'il en soit, le point de vue plus général de l'enseignante sur l'ensemble de la séquence d'E/A a été que celle-ci n'a pas eu l'effet escompté, en plus du fait qu'elle a été plus longue que prévu : « Non, ça n'a pas eu l'effet escompté. [...] Et ça été, cette leçon là, beaucoup plus long que ce que j'avais prévu, vraiment plus long [...]. » [EF/E1/13-16]

Ce sentiment face à cette séquence d'E/A a révélé aussi un doute quant aux résultats potentiels en cas d'examens, notamment en lien avec le réinvestissement des stratégies enseignées, qui serait envisageable chez les élèves forts, mais qui ne le serait pas chez les élèves faibles : « Je ne suis pas certaine du résultat [...]. C'est certain qu'ils ont fait du chemin, puis je me suis rendu compte aussi que malgré toutes les stratégies [enseignées], spontanément, ils ne vont pas les utiliser. » [EF/E1/23-26]

Aussi, tout en repensant aux obstacles que les élèves ont rencontrés, elle a admis que les problèmes étaient particulièrement difficiles. Bien que la méthode de la croix était une méthode qu'ils utilisaient très souvent, a-t-elle révélé, « [...] ils ne savaient pas très bien ce qu'il y avait à faire, ils ne comprenaient pas trop. » [Eps3/E1/13-15] Cela aurait demandé alors plus d'explications que prévu. Par contre, pour la phase de mise en situation, celle qui impliquait le problème avec les terriers de marmottes, E1 a montré une plus grande satisfaction. En effet, ce problème lui a semblé plus simple, car les élèves avaient déjà résolu des problèmes du même genre auparavant.

4.1.8.3 Une prise en compte difficile des besoins des élèves ciblés (AL et MI)

À ces différentes contraintes dénotant des difficultés logistiques et didactiques s'ajoute la prise en compte difficile des besoins des élèves ciblés en vue d'adapter la situation avant sa réalisation en classe pour la rendre plus accessible pour eux. Il nous semble en fait que cette prise en compte a été plutôt absente. Les propos de l'enseignante ont en effet révélé qu'il s'agit d'une difficulté importante, surtout en considérant le fait que

d'autres élèves n'ont pas réussi davantage à comprendre les problèmes soumis. Qui plus est, l'orthopédagogue a fait valoir qu'elle n'était pas en mesure d'aider l'enseignante à entrevoir des adaptations éventuelles.

Par exemple, en comparant le portrait de la situation d'**AL** et du soutien qui lui a été accordé par rapport à **MI**, l'enseignante a émis quelques observations tirées de la réalisation des séances, à savoir que malgré tout, **AL** arrive à s'en sortir du côté de la technique (multiplication), mais pas **MI**, qui éprouve des difficultés de calcul. Par contre, tous les deux démontrent une compréhension limitée des problèmes soumis.

AL [...] je lui redonnerais, et je ne suis pas certaine que ça donnerait grand-chose. Puis je me suis rendu compte qu'il possédait bien ses techniques [...]. Quand arrivait la multiplication, lui il n'a aucune difficulté là-dessus [EF/E1/36-41].

[**MI**] il avait trouvé la réponse, mais j'ai guidé à quoi servait la réponse parce que je pense qu'il ne savait pas encore qu'il avait atteint la réponse [EF/E1/53-54].

Concernant **MI**, outre l'autorisation d'utiliser un Lexibook et une calculatrice étant donné son diagnostic de dysorthographe, l'orthopédagogue a avoué qu'elle ne voyait pas d'autres adaptations à mettre en place. Pour l'enseignante, la situation semblait très claire : le langage était l'obstacle principal et le genre de problème qui venait de lui être proposé comportait trop de subtilités difficiles à saisir. Elle a ajouté que cette difficulté langagière se répercutait également sur le plan de l'organisation des données et que l'obstacle du langage était amplifié lorsque les problèmes étaient plus complexes. En contrepartie, elle a admis que ces difficultés étaient également présentes chez d'autres élèves.

Pour **AL**, la situation s'est révélée beaucoup plus difficile à appréhender. Selon l'orthopédagogue, la situation d'**AL** nécessitait de penser à des modifications éventuelles, mais l'enseignante a émis des réserves sur cette idée, car le plan d'intervention de cet élève n'était pas à jour. En ce sens, elle se demandait comment l'orthopédagogue pouvait savoir réellement ce qu'il fallait enlever (dans le programme). L'orthopédagogue a rétorqué en disant qu'elle attendait les résultats de l'évaluation en orthophonie, qu'une dysphasie était suspectée. L'enseignante a alors admis que c'était un long processus.

En somme, l'enseignante et l'orthopédagogue ne se sont pas entendues sur les besoins des élèves ciblés, ce qui constitue évidemment un obstacle important dans l'éventualité d'une harmonisation des approches et d'un ajustement des pratiques. Quoiqu'il en soit, le constat de l'enseignante concernant l'accessibilité des problèmes soumis pour ces élèves, mais aussi pour les autres élèves, nous semble important considérant que les aides apportées se sont surtout concrétisées de manière à guider et à contrôler la démarche devant être employée (compréhension et planification), et considérant que les stratégies de recherche de solutions ont été livrées.

4.1.8.4 Un plaidoyer en faveur de la pratique habituelle

Quant à la relation de collaboration, l'enseignante a remis en question le fonctionnement adopté en exprimant des doutes sur le bien-fondé de la présence de l'orthopédagogue en classe, disant privilégier le fonctionnement habituel visant des interventions orthopédagogiques hors classe.

En effet, interrogée sur ses intentions quant au suivi ou aux modifications qu'elle souhaitait envisager à la suite de ce processus, l'enseignante a souligné qu'elle prévoyait plutôt faire un travail parallèle avec l'orthopédagogue pour ce qui est des élèves en difficulté : « Puis là, moi je dirais que ce serait là, si à ça on voulait faire plutôt le réinvestissement ou quelque chose, que [l'orthopédagogue] sorte avec eux et revoit. Mais je ne le referais pas avec tout mon groupe. » [EF/E1/338-340]

Ainsi, la pertinence de la présence de l'orthopédagogue en classe a été contestée par l'enseignante, qui estimait que le rôle de cette dernière devrait se limiter à de l'aide pédagogique s'effectuant en sous-groupes, hors classe.

Je n'y crois pas... à l'aide pédagogique [...] dans la classe. [...] Parce que c'est remplir pour remplir. Pour moi, ce n'est pas ça. L'aide pédagogique, quand c'est pointu, ce que [l'orthopédagogue] voit, là ça ne marche vraiment pas comme ça. [...] Puis c'est trop de stratégies que les autres élèves n'ont pas nécessairement besoin sur le coup [Eps3/11/468-472].

Du côté de l'orthopédagogue, bien qu'elle eu cru que sa présence en classe ait permis de maintenir une bonne relation avec tous les élèves, elle affirme qu'elle voyait difficilement comment prendre plus de place auprès de l'enseignante.

Ils ont tous un sentiment d'appartenance, hein. C'est leur *professeure*. C'est leur répondant, [...] c'est leur sécurité. [...] Même s'ils me voient pendant 3 ans, ce n'est pas moi leur sécurité là, c'est le *professeur* qui est en avant d'eux autres. [...] Moi je suis un complément, je ne suis pas la sécurité [Eps3/O1/440-442].

Notons que la contestation de l'enseignante quant à la présence de l'orthopédagogue dans la classe s'est aussi traduite par sa volonté de limiter l'action de cette partenaire en conservant la responsabilité de l'enseignement à toute la classe et en prenant en charge l'aide aux élèves en difficulté.

Toutefois, rappelons que le projet de collaboration entre l'enseignante et l'orthopédagogue stipulait que l'enseignante conserverait le leadership de la classe et que l'orthopédagogue interviendrait surtout lors de la mise au travail des élèves. Par contre, il n'était pas prévu que l'enseignante prenne en charge l'aide aux élèves ciblés de façon aussi importante, alors que cette responsabilité est normalement attribuée à l'orthopédagogue.

En somme, la collaboration entre l'orthopédagogue et l'enseignante de la classe 1 (dyade 1) n'a pas atteint le niveau de coopération correspondant aux attentes de ce projet. Plusieurs difficultés ont émergé, notamment quant au partage des responsabilités et aux rôles assumés par les partenaires. En outre, les avantages de ce type de collaboration n'ont pas été perçus, du moins en ce qui concerne la possibilité de concevoir conjointement une situation d'E/A adaptée et d'échanger sur différentes adaptations potentiellement favorables en cours de réalisation de cette situation, de façon à s'ajuster au bénéfice des élèves en difficulté, mais aussi pour l'ensemble des élèves, dans un climat d'apprentissage stimulant et inclusif.

4.2 Présentation et analyse des résultats pour la dyade 2

4.2.1 L'implantation du projet de collaboration

Le projet de collaboration entre E2 et O2, une enseignante de quatrième année et l'orthopédagogue de la même école, s'est avéré répondre à un besoin partagé, cela après un constat d'échec à la suite de la réalisation d'une tâche de résolution de problèmes en classe. En effet, des difficultés ont été remarquées chez plusieurs élèves de la classe, se composant de 26 élèves, notamment les élèves bénéficiant d'un soutien en orthopédagogie, dont GA, TH, NI et CH. E2 avait constaté que la résolution de problèmes était une tâche difficile pour ces quatre élèves, étant donné leurs difficultés à lire et à comprendre les informations. Par ailleurs, elle trouvait que toute la classe avait également besoin d'être encadrée sur ce plan. Du point de vue d'O2, la tâche de résolution de problèmes soumise par E2 était trop difficile pour ces quatre élèves, surtout parce qu'elle était structurée différemment par rapport à l'approche utilisée en orthopédagogie. Ainsi, le projet de collaboration entre E2 et O2 consistait à répondre au besoin d'harmoniser les approches pour l'enseignement et l'apprentissage de la démarche de résolution de problèmes. Il s'agissait également de porter une attention spécifique aux stratégies de lecture. Le tableau suivant (tableau 24) résume ces informations, tout en faisant état des propos d'E2 et d'O2 sur leurs positions respectives relativement à la situation des élèves en difficulté ciblés et aux rôles et responsabilités de chacune dans le travail collaboratif envisagé.

Tableau 24

Le point de départ pour la dyade 2 (O2 et E2)

POINT DE VUE RELATIF À LA SITUATION DE CERTAINS ÉLÈVES POUR LESQUELS DES ADAPTATIONS POURRAIENT ÊTRE ENVISAGÉES EN MATHÉMATIQUES	
GA : La situation de GA est à investiguer TH : Dyslexie/dysorthographe NI : Dyslexie/dysorthographe CH : Le problème serait surtout d'ordre affectif	
E2	O2
Les SAÉ posent problème chez ces élèves : « [...] juste lire la situation, puis comprendre ce qu'ils ont à faire, c'est	Ces élèves ont beaucoup de besoins et ne suivent pas le même rythme que le reste de la classe : ils ne sont « pas capables d'en faire autant que les autres » [EPS/O2/148-

déjà beaucoup » [EPS/E2/5-6]. ²⁹	149], «... il faut les outiller, leur demander un temps ou un délai (de réalisation) et les encadrer » [EPS/O2/148]. Il est difficile pour GA de suivre en classe.
PERCEPTIONS DES RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE CHACUNE DANS LE TRAVAIL COLLABORATIF ENVISAGÉ	
E2	O2
Fusionner les approches (la sienne et celle d'O2) en acceptant l'aide d'O2 dans la classe et en se concertant. Il s'agit de mieux structurer l'enseignement d'une SAÉ étant donné que tout le groupe a besoin d'être encadré sur ce plan tout en se préoccupant des besoins des élèves en difficulté : «[...] on le passerait peut-être à tous les élèves, mais [...] le vérifier auprès de ces enfants-là » [EPS/E2/13-14].	Partir de situations-problèmes simples qui pourraient convenir à tous en vue de travailler ensemble dans la classe : « on va s'en trouver une [...], mais moi je vais l'adapter pour les amis » [EPS/O2/103-104]. Adapter les situations en lien avec les stratégies de lecture, puis les morceler en séquences selon les étapes utilisées en orthopédagogie (ce que je cherche, ce que je sais, ce que je fais, ce que je trouve). L'activité se fera en collaboration : « Moi j'expliquerais aux enfants qu'on va le faire ensemble » [EPS/O2/388], «... tu vas expliquer la démarche comme tu le fais d'habitude, puis moi, que je suis là pour donner des trucs » [EPS/O2/390-391].

Selon les renseignements obtenus, deux des élèves estimés en difficulté avaient un diagnostic de dyslexie/dysorthographe (NI et TH). Ces élèves avaient besoin d'être encadrés et outillés et de bénéficier d'un délai de réalisation plus long pour leurs travaux. Pour GA, la situation était à investiguer (en orthophonie), mais son comportement et son attitude soulevaient plusieurs inquiétudes en lien avec son attention en classe; sa compréhension des consignes et des tâches. Il démontrait de faibles résultats en français et en mathématiques de même qu'une certaine forme d'opposition face aux efforts supplémentaires. Enfin, pour CH, c'est sa situation sur le plan affectif qui retenait l'attention.

Au cours des deux semaines précédant ce projet de collaboration, nous avons assisté à trois rencontres en orthopédagogie avec ces élèves. Les rencontres visaient l'appropriation des étapes de la démarche de résolution de problèmes à partir d'une approche en quatre étapes : 1) « ce que je cherche », qui correspond à l'identification de la question; 2) « ce que je sais », qui correspond à l'identification des données servant à résoudre le problème; 3) « ce que je fais », qui est associé au traitement des données et 4) «

²⁹[EPS/E2/5-6] signifie que les propos rapportés sont ceux de l'enseignante et qu'il est possible de les retracer dans le compte rendu intégral de l'entretien préséance, lignes 5 et 6. Il en est de même pour les propos de l'orthopédagogue ([EPS/O2/...]).

ce que je trouve », qui est la réponse finale³⁰. Le travail en amont auprès de ces élèves concernant la démarche de résolution de problèmes a été justifié du point de vue d'O2 par la présence de difficultés en lecture, notamment des difficultés à inférer ou à faire des déductions logiques, des difficultés à s'organiser ainsi que des difficultés à utiliser l'algorithme de la multiplication. Chez GA, des difficultés avec le système de numération avaient également été identifiées.

4.2.2 *La tâche prévue*

Cette section présente une description de la tâche prévue, telle que discutée entre les partenaires et telle qu'elle apparaît à travers les problèmes choisis et l'approche envisagée. Ces informations ont été rendues disponibles peu avant la réalisation de la situation en salle de classe, lors d'un entretien préséance avec E2 et O2, et au moyen des documents produits, qui ont été distribués aux élèves.

Chez E2 et O2, le projet de structurer l'enseignement de la démarche de résolution de problèmes était l'intention première. Deux problèmes ont été proposés par O2 et discutés avec E2³¹. D'un commun accord, ils ont été retranscrits, chacun sur une feuille respective, et des consignes relatives à la démarche de résolution de problèmes ont été ajoutées sur ces feuilles. Les consignes pour lesquelles E2 et O2 avaient convenu d'une entente étaient les mêmes dans les deux cas : 1) lire deux fois le problème; 2) écrire ce que tu cherches; 3) encrer ce que tu sais; 4) équation(s)/dessin(s); 5) calcul(s) debout; 6) écrire une réponse claire et complète.

Le problème 1

Chez la vétérinaire

Myriam accueille dans sa clinique 5 chats, 6 chiens, 1 oie, 6 poissons rouges, 4 perroquets et 1 boa. Combien cela fait-il de pattes en tout?

³⁰ Cette approche était la même que la « méthode de la croix » utilisée par la dyade 1; seule son appellation différait.

³¹ Les problèmes ont été puisés dans un volume provenant des Éditions de *l'Envolée*, connues sous le nom de « Éditions À **Reproduire** », se spécialisant dans l'édition et la distribution de matériel pédagogique reproductible. Bergeron, C. (1999). *Résolution de problèmes-3*. Montréal : Éditions l'Envolée.

Ce problème comporte plusieurs défis en ce qui concerne les données à traiter. L'élève doit en effet se détacher des valeurs apparentes (5 chats, 6 chiens, 1 oie, 6 poissons rouges, 4 perroquets et 1 boa) pour se centrer sur le nombre de pattes pour chaque catégorie d'animaux.

Animaux	Nombre de pattes	Quantité	Nombre total de pattes
Des chats	4	5	20
Des chiens	4	6	24
Une oie	2	1	2
Des poissons rouges	0	6	0
Des perroquets	2	4	8
Un boa	0	1	0
Total :			54 pattes

L'élève doit ainsi prendre en considération que les chats et les chiens ont quatre pattes, que l'oie et les perroquets ont deux pattes, mais que les poissons et le boa n'ont pas de pattes. Il doit donc être vigilant quant aux données à traiter, car certaines donnent un résultat nul, ce qui peut amener l'élève à croire que ces données sont inutiles pour résoudre le problème. Il doit aussi effectuer correctement les calculs en utilisant la multiplication ou l'addition répétée dans chacun des cas, puis faire la somme de l'ensemble des résultats obtenus.

Le problème 2

Dans la section réservée aux chiens, Mademoiselle, l'épagneule, a 9 ans. Pampelune, le dalmatien, a 2 ans de plus que Mademoiselle, mais a 3 ans de moins que le terrier Bozo.

Quel est l'âge de Bozo? _____

Quel est l'âge de Pampelune? _____

Quelle est la somme des âges des 3 chiens? _____

Sur le plan des concepts et des processus mathématiques, ce deuxième problème comporte aussi son lot de défis. L'un des défis est de saisir les concepts « de plus », « de moins » et « somme ». Au dire d'E2 et d'O2, les élèves devaient être en mesure de comprendre et d'utiliser ces concepts, mais aussi de déduire les âges des chiens, ces âges n'étant pas indiqués explicitement.

Un autre défi est de garder à l'esprit l'association entre les prénoms des chiens et leur race, puis d'inférer que si Pampelune (qui est le dalmatien) a 2 ans de plus que Mademoiselle (qui est l'épagneule), elle (Pampelune) a aussi 3 ans de moins que Bozo (le terrier). La deuxième phrase présente donc un double attribut à propos de Pampelune. De plus, il est évident que le problème doit être résolu en partant de la seule variable connue, soit l'âge de Mademoiselle. Sachant que Mademoiselle a 9 ans et que Pampelune a 2 ans de plus qu'elle, l'élève doit déduire que Pampelune a 11 ans. De plus, comme l'information sous-tend également que Pampelune a 3 ans de moins que Bozo, l'élève doit inférer que Bozo a 3 ans de plus qu'elle, soit 14 ans ($11 + 3$). Finalement, l'élève doit se rappeler qu'il doit aussi trouver la somme des âges des 3 chiens, soit 34 ans ($9 + 11 + 14$).

4.2.3 *L'approche retenue*

E2 et O2 se sont entendues sur le fait qu'elles devaient utiliser d'abord une approche guidée (pratique guidée) pour le problème 1 puis viser un transfert (pratique autonome) quant à l'appropriation de la démarche de résolution de problèmes pour le problème 2. Il s'agissait, rappelons-le, d'aider les élèves à structurer leur démarche de résolution de problèmes à l'aide d'une séquence à suivre pour résoudre les problèmes fournis.

Concernant les adaptations envisagées, notamment pour les élèves en difficulté (CH, GA, NI et TH), O2 prévoyait que le fait de morceler la tâche en étapes constituait d'entrée de jeu une adaptation importante à laquelle ceux-ci avaient été initiés en salle d'orthopédagogie. Toutefois, l'enjeu était aussi d'instaurer ce fonctionnement en salle de classe et d'en faire bénéficier l'ensemble des élèves.

Quant à la démarche pédagogique envisagée, O2 se proposait d'expliquer d'abord aux élèves que l'activité se ferait en collaboration (E2 et O2) et qu'ainsi, tous profiteraient de l'expertise de chacune, et ce, dans un but de complémentarité. O2 a aussi proposé à E2 de s'y prendre comme à l'habitude, qu'elle interviendrait pour ajouter d'autres informations au besoin : « [...] tu vas expliquer la démarche comme tu le fais d'habitude, puis moi, que je suis là pour donner des trucs. » [EPS/O2/388-391] O2 prévoyait aussi que chacune

pourrait enchaîner à la suite de l'intervention de l'autre : « [...] je vais enchaîner sur toi, tu vas enchaîner sur moi. » [EPS/O2/394-395]

Du point de vue d'E2, le scénario envisagé devait être axé sur les différentes étapes à réaliser :

On le lit deux fois, puis après ça on surligne ce que je cherche dans la question... je fais ça avec le crayon surligneur à ce moment-là. Ensuite, on entoure les données utiles et puis on représente le travail avec un dessin, l'équation. C'est sûr qu'il va y avoir besoin beaucoup de dessins parce qu'il y a des animaux avec des pattes [EPS/E2/396-399].

Ensuite, nous avons à faire le calcul debout, puis on écrit la réponse complète. Qu'est-ce qu'on cherchait, c'est les pattes en tout. La réponse, il faut qu'elle soit précisée [EPS/E2/412-413].

En résumé, telle que conçue en collaboration, la situation d'E/A portait sur l'enseignement de la démarche de résolution de problèmes, et ce, en aidant les élèves à structurer cette démarche à partir de problèmes jugés plus simples. Il devait s'agir de morceler chacune des étapes, d'expérimenter ce fonctionnement en classe pour l'ensemble des élèves, de porter une attention aux stratégies de lecture et de travailler en collaboration selon l'expertise de chacune.

4.2.4 Présentation et analyse de la séance 1

La séance 1 s'est déroulée en deux parties, soit sur deux périodes de mathématiques consécutives, mais séparées par l'heure du dîner. Dans la partie 1, E2 et O2 étaient toutes les deux présentes en classe, tandis que dans la partie 2, O2 était absente. E2 voulait terminer la tâche malgré l'absence d'O2 qui, à ce moment-là, n'était pas disponible.

4.2.4.1 La réalisation de la séance 1

Le tableau suivant (tableau 25), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de la séance 1.

Tableau 25

Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E2 et O2)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
PARTIE 1 : E2 et O2		
1		Résoudre un problème à l'aide d'une démarche structurée
1-1	0.32 à 13.20	Phase de préparation
1-1-1	0.32 à 4.46	Respecter les consignes et prendre connaissance de l'activité
1-1-2	4.46 à 9.33	Faire le rappel de ses connaissances antérieures sur les étapes de la résolution de problèmes
1-1-3	9.33 à 13.20	Connaître les conditions de réalisation de la tâche et les attentes
1-2	13.20 à 44.20	Phase de réalisation
1-2-1	13.20 à 18.15	Réfléchir à son intention de lecture et la déterminer
1-2-2	18.15 à 19.10	Lire le problème
1-2-3	19.10 à 23.55	S'assurer de comprendre le sens des mots et du message
1-2-3	23.55 à 28.02	Repérer et écrire la question
1-2-4	28.02 à 34.23	Chercher des indices et les données pertinentes
1-2-5	34.23 à 36.26	Identifier les données pertinentes
1-2-6	36.26 à 38.28	Organiser les données
1-2-7	38.28 à 40.40	Laisser les traces sur les données à traiter et les calculs à effectuer
1.2.8	40.40 à 42.11	Se valider pour poursuivre seul la résolution du problème
1.2.9	42.11 à 44.20	Réfléchir sur le travail réalisé
PARTIE 2: E2		
1-3	44.20 à 1.21.30	Poursuite de la tâche
1-3-1	44.20 à 47.30	Reprendre la tâche dans un climat d'apprentissage favorable
1-3-2	47.30 à 54.02	S'assurer d'avoir tous les éléments nécessaires (équations/dessins) avant d'effectuer les calculs
1-3-3	54.02 à 1.02.29	Consigner les résultats obtenus sous forme d'une réponse complète et effectuer des modifications au besoin
1-3-4	1.02.29 à 1.21.30	Illustrer le problème (l'histoire de la situation)

PARTIE 1

La partie 1 comprend deux phases principales : la phase de préparation et la phase de réalisation. Notons que la classe était disposée en îlots de quatre, que deux des élèves ciblés (TH et NI) étaient placés de façon alignée, en avant, près du tableau, avec deux autres élèves, et que GA était aussi accompagné d'un autre élève à son îlot. CH a rejoint cet îlot à la deuxième partie de la séance. Malgré cette disposition, le travail en coopération n'a pas été autorisé, chacun devant travailler individuellement en suivant les instructions d'E2 et d'O2.

La phase de préparation : E2 a amorcé la première partie de la séance en précisant que la tâche consistait à résoudre un problème. Elle a aidé au rappel des connaissances antérieures

en lien avec les étapes de la démarche de résolution de problèmes et précisé, ensuite, en quoi consistaient les étapes décidées en collaboration avec O2, en prenant soin d'expliquer les changements que ces étapes entraînaient par rapport à ce qui était demandé habituellement, soit : 1) distinguer « ce que je cherche » de « ce que je sais » (ce que je cherche en premier et non pas ce que je sais); 2) entourer les données utiles; 3) consigner les données à conserver; 4) poser les équations avant de procéder aux calculs; 5) fournir une réponse complète en expliquant le résultat trouvé. Puis, elle a distribué une feuille en guise de tâche à accomplir, tout en rassurant les élèves sur le fait qu'il s'agissait d'un problème à résoudre pour lequel une aide serait accordée sous la forme d'une démarche à suivre.

O2 a enchaîné en précisant son rôle et ses intentions aux élèves, soit d'enseigner avec E2 et de travailler en équipe avec elle, en respectant son fonctionnement habituel, mais en ajoutant des informations supplémentaires au besoin : « Parce que madame [E2], elle va vous faire travailler selon la démarche que vous êtes habitués de faire, mais moi je vais ajouter des petites informations, des petits trucs supplémentaires. » [S1/O2/93-95]³². Elle a ajouté que le travail se ferait de manière guidée (pratique guidée). Elle a aussi suggéré l'utilisation d'un cache en précisant qu'il s'agissait de faire une chose à la fois : « Et je vais aussi faire passer un petit carton blanc. [...] c'est pour cacher une partie de la feuille, c'est pour qu'on fasse une chose à la fois, d'accord. » [S1/O2/109-111] Elle a poursuivi en proposant de s'arrêter sur les stratégies de lecture, celles qu'elle leur avait enseignées antérieurement sous forme d'ateliers en classe. Elle les a amenés à percevoir que dans la résolution de problèmes, l'intention est toujours de comprendre ce qu'on lit. Elle a insisté sur l'importance de s'attarder aux indices fournis pour se donner d'abord un aperçu du problème. Les élèves ont alors repéré quelques indices pertinents, déduisant qu'il s'agissait d'un problème dans lequel il y avait des animaux. Ils avaient ensuite à effectuer la lecture du problème. O2 a proposé une lecture silencieuse, mais a tout d'abord mentionné les

³² [S1/O2/93-95] signifie qu'il s'agit d'un extrait du compte rendu intégral de la séance 1 (S1).

comportements pouvant nuire à la concentration (distractions, bruits), tout comme ceux qui peuvent aider à se concentrer (rester calme, se faire confiance).

Phase de réalisation : Pour faire suite à cette lecture, O2 a attiré l'attention des élèves sur les mots inconnus ou ambigus de leurs points de vue. Elle a insisté sur l'importance de bien comprendre le message. Durant ce temps, E2 a circulé entre les pupitres, mais s'est également retirée au fond de la classe pour laisser O2 animer cette partie de la séance. Elle n'est intervenue que pour rappeler à une élève de bien suivre les consignes émises par O2 et pour nommer certains autres gestes de distraction pouvant se produire lors de la lecture, toujours dans le but d'appuyer les propos d'O2. Elle a insisté pour que les élèves se questionnent aussi sur ce qu'est une clinique vétérinaire dans le problème soumis.

À la proposition d'O2, E2 a ensuite pris le relais pour la tâche nécessitant de trouver et d'écrire « ce que je cherche ». Les élèves devaient donc identifier la question. E2 leur a demandé de formuler celle-ci dans leurs mots. O2 est alors intervenue en spécifiant que cela permettait de préciser l'intention de lecture : « Je lis pour connaître le nombre de pattes en tout. Je suis venue préciser encore un peu plus pourquoi je lisais le problème. » [S1/O2/329-332]

Les élèves devaient ensuite transcrire cette information à l'endroit indiqué sur leur feuille, ce qu'O2 et E2 ont vérifié en circulant entre les pupitres. O2 s'est surtout chargée d'effectuer cette vérification auprès des élèves ciblés, qui semblaient avoir bien répondu aux exigences posées. E2 s'est ensuite adressée à O2 pour lui demander s'il y avait d'autres précisions à apporter. O2 en a profité pour attirer l'attention des élèves sur les indices (les données) leur permettant d'anticiper des éléments de réponse à la question, soit trouver le nombre de pattes. À ce moment, elle a fait référence à une autre stratégie de lecture connue des élèves, celle visant à faire des déductions à partir des indices du texte. E2 a approuvé cette intervention en rappelant l'importance de réfléchir à ces indices en tenant compte de la question posée.

L'étape suivante consistait à repérer les données utiles (ce que je sais). O2 a proposé aux élèves d'encrer les données servant à répondre à la question. Tout en vérifiant le travail des élèves, E2 et O2 ont fait différentes interventions pouvant guider la recherche des données utiles et leur transcription. À titre d'exemple, E2 a constaté qu'un élève avait découvert la présence de données inutiles. Elle en a fait mention à O2, qui a félicité l'élève de cette découverte, tout en lui demandant cependant de ne pas dévoiler l'information à tous. Cela a permis à O2 de rappeler qu'il s'agissait de conserver uniquement les données utiles, celles devant être traitées à l'aide d'opérations mathématiques pour résoudre le problème, puis à E2 de préciser qu'il était possible de se reprendre en biffant des données qui avaient été entourées par inadvertance. De plus, O2 a demandé à ce que ces données soient clairement identifiées à l'aide de leur référent (5 *chats* et non pas 5 - seulement). À partir de ce moment, O2 a pris la décision de rester plus longtemps auprès de GA après avoir dû lui fournir une aide spécifique; elle a alors proposé à E2 de poursuivre la tâche avec les autres élèves.

E2 a alors attiré l'attention des élèves sur la partie de la tâche demandant de poser les équations, ce qui précède l'étape des calculs. Elle a rappelé qu'une équation exigeait une phrase mathématique écrite à partir des données conservées. Tandis que les élèves travaillaient individuellement, E2 et O2 ont de nouveau circulé entre les pupitres et donné quelques appréciations ou rétroactions sur le travail des élèves. E2 a insisté sur la clarté des traces et O2, sur les constats des élèves à propos de l'absence de pattes et de la variabilité du nombre de pattes à calculer (le boa n'a pas de pattes, une oie en a deux et un chat en a quatre).

Constatant que la fin de la période approchait, E2 a expliqué à O2 qu'elle poursuivrait après le dîner malgré son absence. Avant de quitter, O2 a alors tenté de faire le point avec les élèves sur la démarche d'apprentissage et sur le plan de l'aide apportée (ce qui a aidé le plus, ce qui a aidé à comprendre, ce que l'on a moins aimé). Les élèves ont avoué que cette démarche les avait grandement aidés, notamment parce que chaque étape

avait été réalisée séparément. Toutefois, le problème n'était pas terminé : les élèves en étaient à l'étape de poser les équations et de trouver la solution.

PARTIE 2

Pour la partie 2, soit en présence d'E2 uniquement, les élèves avaient à compléter la tâche, notamment en ce qui a trait à la recherche de solutions (équations/dessins et calcul) et à la formulation de la réponse finale. Notons que **CH**, qui était absent dans la partie 1, s'est joint au groupe en se plaçant près de **GA**. E2 a relancé le travail en expliquant qu'il s'agissait de passer à l'étape des calculs. Toutefois, elle a également demandé de s'assurer que la partie précédente visant à poser les équations (équations/dessins) soit complétée, que les données soient dégagées et que la démarche soit claire. Tout en vérifiant le travail des élèves, elle a suggéré des corrections. Elle a aussi rappelé l'importance de garder en tête la question initiale, soit de chercher le nombre de pattes en tout. L'une de ses suggestions a été de s'assurer de ne rien oublier et de faire en sorte que tous les animaux soient considérés dans les calculs.

À l'étape suivante, celle consistant à formuler la réponse, E2 a attiré l'attention des élèves sur l'importance de revenir sur la question initiale et d'expliquer clairement sa réponse. Tout en circulant, elle a de nouveau fait quelques recommandations en soulignant l'importance d'effectuer des corrections si nécessaire, de se concentrer et de ne pas se décourager malgré la présence possible de difficultés. À la fin de la séance, E2 a demandé à chacun d'illustrer le problème au dos de sa feuille. Il n'y a pas eu d'échanges sur les solutions de chacun, ni vérification ou explications de ces solutions en grand groupe. Seul le dessin a été présenté comme étant un moyen de se vérifier individuellement.

4.2.4.2 Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes

Les aides et interventions ont été recensées et regroupées en tenant compte des diverses stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves, et ce, de manière à mettre en évidence celles qui sont des initiatives venant d'E2 ou d'O2 et

celles s'adressant à toute la classe ou uniquement aux élèves ciblés (GA, TH, NI et CH). Le tableau 26 permet de rendre compte de ce regroupement et de la fréquence de l'apparition de ces aides et interventions au cours des interactions observées dans la première et la deuxième partie de la séance 1. À titre de rappel, EG signifie l'ensemble des aides et interventions de la part de l'enseignante à l'intention de l'ensemble des élèves de la classe. En situation de groupe, cela inclut les élèves ciblés. ES signifie l'ensemble des aides et interventions exclusivement destinées aux élèves ciblés. La même nomenclature s'applique pour les aides et interventions de la part de l'orthopédagogue (OG et OS).

Tableau 26

Ensemble des aides et interventions apportées par E2 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1

Stratégies de résolution de problèmes	Partie 1				Partie 2	
	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés		Aides à l'ensemble des élèves	Aides aux élèves ciblés
	EG	OG	ES	OS	EG	ES
1. Compréhension et planification	9	16	0	1	0	1
2. Recherche de solutions	5	3	0	0	4	0
3. Communication	6	6	0	2	4	0
4. Vérification et révision	0	0	0	0	4	1
5. Évaluation de la démarche	1	1	0	4	5	3
6. Valorisation	1	1	1	2	8	2
Total général (n = 91)	22	28	1	9	25	7

PARTIE 1 de la séance 1

Pour la première partie de la séance 1, les données indiquent que les aides et interventions sont majoritairement apportées par O2, notamment à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe (n = 28), et que celles-ci sont très présentes également chez E2 (n = 22). Dans cette première partie, quelques aides et interventions ont aussi été apportées aux élèves ciblés, mais elles relèvent essentiellement de l'initiative d'O2 (n = 9), E2 n'étant intervenue qu'une seule fois.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Tout particulièrement en lien avec les stratégies de compréhension et de planification, les aides et interventions de la part de l'enseignante à l'endroit de l'ensemble des élèves de la classe (tableau 27) ont été de susciter et de relever les connaissances antérieures des élèves sur la démarche de résolution de problèmes et de préciser les changements apportés avec la collaboration d'O2. Les changements annoncés concernaient à la fois les méthodes de travail (pas de surligneur, écrire la question, entourer les données) et les étapes de la démarche de résolution de problèmes selon la séquence établie (lecture, ce que je cherche, ce que je sais, équations, dessins, calcul, réponse complète).

Tableau 27

Aides et interventions de l'enseignante (E2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante	Réactions et comportements des élèves
Phase de préparation (collectif)	
Susciter et relever les connaissances antérieures des élèves sur la démarche de résolution de problèmes.	Un élève a émis l'idée qu'il fallait lire deux fois et une autre, qu'il fallait trouver ce que je sais et ce que je cherche, puis entourer les données.
Préciser les changements apportés décidés en collaboration avec O2. <ul style="list-style-type: none"> - Les méthodes de travail (pas de surligneur, écrire la question, entourer les données). - La séquence établie (lecture, ce que je cherche d'abord et ce que je sais ensuite, les équations et les dessins, les calculs, la réponse complète). 	Une élève a répondu qu'entourer les données correspondait à la partie « ce que je sais ». Une autre pensait qu'il s'agissait ensuite de faire les calculs, mais cela a été corrigé par un pair (à la suite d'un doute exprimé par l'enseignante): faire les équations et les dessins avant les calculs. Est venue ensuite l'idée de faire les calculs et d'émettre la réponse.

Quant à l'orthopédaogogue, les aides et interventions de sa part (tableau 28) ont été d'insister sur les stratégies de lecture : l'intention de lecture (lire dans le but de comprendre le problème et de le résoudre), le survol du texte pour en dégager le contenu, le repérage des mots ambigus ou inconnus, le sens de ces mots (boa, oie, clinique). Elle a aussi mis de l'avant l'importance de bien comprendre le message lors de la lecture (silencieuse) et de se concentrer.

Tableau 28

Aides et interventions de l'orthopédaogogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1

Les aides et interventions de l'orthopédaogogue	Réactions et comportements des élèves
Phase de préparation (collectif)	

S'arrêter sur l'intention de lecture (lire dans le but de comprendre le problème et de le résoudre).	Les élèves ont écouté les conseils de l'orthopédaogogue.
Amener à faire un survol du texte pour en dégager le contenu et questionner les élèves sur leurs déductions.	Des élèves ont rapporté qu'il était question d'animaux, d'une clinique pour les animaux (TH), d'une clinique vétérinaire et qu'il fallait possiblement faire un plus (à cause de l'expression « en tout »).
Demander aux élèves pourquoi il faut rester calme au moment d'entreprendre la lecture du texte et tout au long de la résolution du problème.	Des élèves ont dit que c'était dans le but de ne pas faire trop de fautes (TH), de ne pas faire de bruits brisant la concentration et de ne pas être distraits.
Entreprendre la phase de lecture (silencieuse).	Les élèves lisent le problème.
Aider à repérer des mots ambigus ou inconnus et à trouver le sens de ces mots.	Une élève a relevé le mot « boa » et un pair a expliqué que c'était un serpent. TH n'avait pas fait le lien entre les lettres O-I-E (décodage) et le mot « oie ». Le mot « clinique » a semblé bien compris.

Pour ce qui est de l'identification de la question et des données, d'autres interventions de la part de l'enseignante ont consisté à préciser que « ce que je cherche » devait être associé à l'identification de la question; elles ont aussi servi à attirer l'attention des élèves sur la nécessité de transcrire cette question dans leurs propres mots. L'orthopédaogogue, quant à elle, a apporté des aides et interventions en montrant que c'est en lien avec la question (ce que je cherche) que se précise l'intention de lecture, soit de lire pour trouver le nombre de pattes en tout. O2 a aussi cherché à sensibiliser les élèves au besoin de se servir de ses connaissances antérieures afin de faire des déductions sur les données à utiliser compte tenu des indices fournis (une oie a deux pattes, par exemple) et de réfléchir aux informations à trouver (à l'aide du texte, sous forme d'indices) afin de pouvoir répondre à la question (ce que je cherche). Elle a également proposé de ne retenir que les données pouvant être utilisées et faire l'objet d'une opération mathématique.

En lien avec ces aides et interventions, l'extrait suivant (extrait 1) permet de constater que l'enseignante et l'orthopédaogogue tentent de mobiliser les stratégies de lecture visant le repérage d'indices (les données) associés à la démarche de recherche de solutions (en réponse à la question). Tandis que l'enseignante insiste sur l'endroit où se situent ces indices (dans le texte), l'orthopédaogogue propose des pistes à l'aide de contre-

exemples. Une certaine complémentarité entre les interventions de l'une et de l'autre peut être observée.

Extrait 1 (S1) : L'extrait suivant montre des interactions complémentaires visant le repérage des indices du texte servant à répondre à la question entre l'enseignante et l'orthopédagogue en réaction aux réponses des élèves.

(L'enseignante s'adresse à l'orthopédagogue.)

- | | |
|----------------|---|
| Enseignante | Ok, euh... à ce moment-ci, est-ce qu'on a d'autres précisions? |
| Orthopédagogue | Ben, on peut regarder, comme ça, en réfléchissant, dans notre tête, on peut regarder dans notre tête, je cherche combien de pattes. Donc, qu'est-ce que je vais trouver, qu'est-ce que je devrais m'attendre à trouver. Là il faut que je réfléchisse sur ce que je cherche pour être certaine de faire qu'il faut. |
| Élève | Ben, quand tu vas additionner combien il va y avoir de pattes en tout. |
| Enseignante | Où tu vas savoir la quantité? |
| Élève | Ben... |
| Enseignante | Où tu vas trouver la quantité? |
| Élève | En additionnant les pattes. |
| Enseignante | Mais où tu vas prendre les quantités? C'est ça que je voudrais savoir? |
| AG | Dans le texte. |
| Enseignante | Dans le texte. |
| Orthopédagogue | Donc, je veux savoir combien de pattes. Est-ce que je vais m'occuper, c'est des animaux, des oreilles? |
| Élèves | Non |
| Orthopédagogue | Des queues? |
| Élèves | Non |
| Orthopédagogue | Des ailes? |
| Élèves | Non |
| Orthopédagogue | Je vais m'arranger pour chercher le nombre de... |
| Élèves | Pattes. |

Sur cette lancée, l'enseignante et l'orthopédagogue ont tenté d'attirer l'attention des élèves sur une stratégie de lecture déjà enseignée, celle voulant qu'il faille déduire des informations du texte en se référant au texte, mais aussi à ses connaissances antérieures. Une certaine complicité entre l'enseignante et l'orthopédagogue était donc observable.

Extrait 2 (S1) : L'extrait suivant met en évidence la complicité entre l'enseignante et l'orthopédagogue, qui souhaitent que les élèves découvrent la stratégie de lecture déjà enseignée (déductions), laquelle est nécessaire pour le repérage des indices servant à résoudre le problème.

- | | |
|----------------|--|
| Enseignante | On ne le dit pas, mais Mme O, elle a déjà parlé de connaissances qu'on a à partir des mots dans le texte, ça ne me dit pas tout. |
| Orthopédagogue | Mmmmm. |
| Enseignante | Il faut que tu réfléchisses. Parce qu'il va falloir faire une réflexion là-dessus. On nous demande de chercher le nombre de pattes, mais on nous dit quoi dans le texte pour être capable de trouver ça? |

(Pas de réponses. L'orthopédagogue cherche des affiches.)

- Enseignante Des indices. Quels sont les indices?
- Orthopédagogue Mme E, je cherche les affiches qu'on a travaillées justement là-dessus. Tes grandes affiches là, que tu nous as fait agrandir?
- Orthopédagogue (...) // Si je vous dis que c'est la stratégie n° 3. Vous vous rappelez, on avait d'un côté du texte et on avait, de l'autre côté, la...
- Élève Tête
- Orthopédagogue Tête, bravo. Alors, il va falloir certainement utiliser notre stratégie n° 3. À partir des indices de l'auteur, je vais aller chercher mes connaissances dans ma tête pour faire une dé...
- Élève ... marche
- Orthopédagogue Déduction. Comme un détective. // Alors étape n° 3, qu'est-ce qu'on a? On a...Ce que tu sais. Et mon petit crayon, ma petite image, c'est écrit ?
- Élèves Encerle.
- (...)
- Enseignante Mme O, je voudrais rajouter qu'il y a des amis qui ont déjà découvert que c'était inutile au moment où ils cherchaient ce que je sais, puis qui n'ont pas entouré, mais qui ont biffé.
- Orthopédagogue Ah, mais c'est bon aussi ça.
- (...)
- Enseignante Alors il y en a qui s'en étaient aperçus que c'était inutile.

Il est intéressant de mentionner que, dans cet esprit de complicité, l'enseignante et l'orthopédagogue ont laissé les élèves chercher eux-mêmes les données nécessaires. Quelques rétroactions de leur part ont néanmoins permis de laisser entrevoir qu'il y avait des données inutiles, mais les aides et interventions ont surtout visé la manière de poser et de transcrire ces données à l'endroit demandé (encercler ou biffer, utiliser le rectangle, inscrire les données de façon complète). Pour GA, la consigne ne semblait pas avoir été respectée. L'aide fournie par l'orthopédagogue a été de l'amener à encercler les données et non pas la question, comme il le croyait. De plus, il a été amené à réfléchir sur les données fournies.

Extrait 3 (S1) : L'extrait suivant relate l'interaction entre l'orthopédagogue et un élève ciblé (GA) afin qu'il comprenne la consigne, soit d'entourer les données et non pas la question. L'orthopédagogue a également amené l'élève à cibler (entourer) les données et non pas uniquement les nombres apparents.

- Orthopédagogue Tu cherches le nombre de? Je cherche le nombre de pattes.
Toi, tu as encerclé ta question. Mais là, on va encercler les données. Quelles données on va conserver. // Oui, attends, pas juste ton nombre mon cœur. J'ai 4 quoi? 4 perroquets. // Oui / Super. Et je cherche, là je te l'encercle, ... je cherche le nombre de pattes. Donc, ici tu vas m'écrire les animaux qui ont des...
- GA Pattes.

Orthopédagogue Oui, parce que c'est ça que je cherche. Alors les animaux qui ont des pattes, tu les écris ici, d'accord? Tu me fais ça et je reviens dans deux minutes?

L'orthopédagogue a également apporté de l'aide à **NI** et à **TH** afin de suivre l'évolution de leur travail et de s'assurer qu'ils avaient bien inscrit ce qui était demandé de la part d'E2. Du même coup, elle a proposé à tous les élèves d'inscrire adéquatement ce à quoi se rapporte chacune des données (ex. : pas seulement 5, mais bien 5 *chats*). Elle a aussi provoqué la réflexion sur la nature des données et la pertinence de les traiter (par exemple, la morphologie du boa qui n'a pas de pattes et le nombre de pattes d'une oie), ce qui constitue une aide en lien avec les stratégies de recherche de solutions.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

La place laissée aux élèves afin qu'ils se penchent sur les données pertinentes à retenir a donné lieu à une intervention de l'orthopédagogue visant à ramener l'idée de faire des déductions à partir des indices trouvés.

Extrait 4 (S1) : L'extrait suivant montre que l'orthopédagogue cherche à s'assurer que les élèves prêtent attention aux données à traiter. Son intervention a permis de mettre en évidence que le boa n'a pas de pattes et qu'une oie en a deux.

Orthopédagogue	Moi j'aimerais savoir, est-ce que c'est important de savoir que c'est quoi un boa?
Élèves	Oui, oui, non...
Orthopédagogue	Pas tous en même temps.
EK	Je dois savoir, c'est quel animal parce qu'il y en a qui n'ont pas de pattes.
Orthopédagogue	Exactement. Donc est-ce que c'est important de vérifier si je comprenais bien de quoi ça parlait?
Élève	Oui.
Orthopédagogue	Un boa, combien ça de pattes?
Élèves	Zéro, zéro...
Orthopédagogue	Une oie?
Élèves	Deux, deux....
Orthopédagogue	Ah, c'était important de savoir de quoi je parlais. C'est bon.

Concernant les aides et interventions de l'enseignante, elles ont consisté à mettre l'accent sur l'étape de la démarche consistant à produire une équation préalable aux calculs. Les élèves ont surtout été renseignés et questionnés sur la manière d'organiser les traces de leur démarche, ce qui relève davantage des stratégies de communication.

En guise d'aide, l'enseignante a exprimé ses attentes en lien avec la nécessité de poser d'abord les équations et d'effectuer les calculs par la suite, puis de faire des dessins représentant chacune des équations.

Extrait 5 (S1) : L'extrait suivant permet de rendre compte des attentes de l'enseignante en lien avec l'étape de la recherche de solutions. L'accent a porté sur l'aspect organisationnel relatif aux « traces de la démarche » pour lequel elle accordait beaucoup d'importance. Les élèves confondaient l'expression « équation » et le besoin de faire des calculs.

Enseignante	Là maintenant, c'est un moment important pour expliquer et s'expliquer, c'est l'étape n° 4. Là, c'est la démarche. C'est ce qu'il y a de plus important. Alors dans la démarche, on a fait un grand rectangle. Du côté gauche, on me demande quoi? Tu lèves la main, oui, FX.
FX	L'équation et les dessins.
Enseignante	Ah, c'est là qu'on va laisser des traces d'équations et de dessins. Qu'est-ce qu'une équation, euh, EL.
EL	Des calculs.
Enseignante	Presque, tu l'as presque.
EL	Des calculs debout?
Enseignante	Équation? OL.
OL	Un calcul couché.
Enseignante	Oui, mais en fin de compte une équation, c'est quoi.
Élève	C'est un calcul couché...
Enseignante	Une?
Élève	Résolution... Une phrase.
Enseignante	Qui me l'a dit? Une phrase...
Élève	Complète.
Enseignante	Ma...Une phrase mathématique. Puis à la fin d'une phrase, qu'est-ce que ça prend?
Élève	Un point.
Enseignante	Un point. Mais une phrase mathématique par quelle sorte de point.
Élève	Un point d'interrogation.
Enseignante	Excellent. Et quand on te demande de faire une équation, c'est qu'on te demande déjà ce que tu vas avoir à faire comme calcul, mais il y a des données utiles qu'on va utiliser que vous allez dessiner pour pouvoir laisser des traces de ta pensée. Allez-y! Équations, dessins.

Dans le même ordre d'idées, l'enseignante a insisté sur la clarté de cette partie de la tâche consistant à laisser des traces de la démarche. Les attentes à l'endroit des élèves allant dans ce sens renforçaient l'accent accordé aux stratégies de communication.

Extrait 6 (S1) : L'extrait suivant permet de rendre compte des attentes de l'enseignante en lien avec l'étape de la recherche de solutions. L'accent a porté sur l'aspect organisationnel relatif à la clarté (grosseur) des dessins et à leur caractère explicatif.

- Enseignante J'aurais une petite précision à apporter concernant le dessin, c'est à propos de la clarté. Si tu me fais un petit ensemble tout petit, tout petit mignon et que tu me laisses des dessins qui veut représenter des pattes admettons, que c'est des tout petits points, que je ne vois pas, est-ce que ça va être clair?
- Élèves Non, non.
- Enseignante C'est qu'il faut dégager, être très clair... explicatif. Si tu manques de place, va derrière.

Notons que NI (élève ciblé) a été félicité par l'enseignante pour la clarté de sa démarche (valorisation).

L'appréciation des élèves sur les aides apportées

Enfin, l'orthopédagogue ayant convenu avec l'enseignante qu'elle ne pouvait assister à la deuxième partie de cette situation d'E/A, elle a pris quelques minutes afin de recueillir les impressions des élèves quant à la réalisation de cette séance. Les élèves ont surtout montré qu'ils ont apprécié le morcellement des étapes.

Extrait 7 (S1) : L'extrait montre que les élèves ont apprécié la façon dont a été abordée la démarche de résolution de problèmes, particulièrement le fait que les étapes ont été réalisées une à la fois.

- Orthopédagogue Est-ce que vous trouvez que ça va bien cette démarche-là?
- Élèves Oui, oui. Oui.
- Orthopédagogue Qu'est-ce qui vous aide le plus dans cette démarche-là? Est-ce que c'est parce qu'on a séparé les étapes sur la feuille, est-ce que c'est à cause des images, est-ce que c'est parce qu'on a caché les choses et qu'on les a faites une à la fois? Qu'est-ce qui est le plus aidant pour vous autres?
- Élève Moi je dirais tout.
- TH Les choses sont (...)
- (TH est un élève ciblé.)
- Orthopédagogue Les choses sont?
- TH Séparées.
- Orthopédagogue Toi, ça t'aide beaucoup, hein? Oui, ou ma belle.
- Élève Même chose. Une chose à la fois ça fait mieux, parce qu'on ne voit pas le reste.

PARTIE 2 de la séance 1

Rappelons que pour la partie 2 de la séance 1, il est uniquement question des aides et interventions apportées par E2, celle-ci ayant décidé, malgré l'absence d'O2, de poursuivre le travail afin de résoudre le problème soumis dans la partie 1.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

En ce qui concerne les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions, elles se sont manifestées en laissant le temps aux élèves de compléter l'étape des équations et des calculs, et surtout en leur demandant de repenser à la question de départ (ce que je cherche) pour s'assurer de bien y répondre au moment de formuler la réponse (étape de la réponse). Néanmoins, l'accent a de nouveau été mis sur la manière d'organiser les traces de la démarche associées à chacune des étapes menant jusqu'à l'inscription de la réponse. Les élèves ont également été invités à exprimer leur compréhension des attentes à ce propos, soit essentiellement par rapport aux stratégies de communication associées à l'élaboration de leurs solutions.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de communication (3)

L'importance accordée aux stratégies de communication s'est manifestée par le fait de faire les distinctions entre 1) l'étape de l'identification des données et l'étape qui suit, qui consiste à traiter ces données à l'aide d'équations et de calculs; 2) entre l'étape demandant de poser les équations et celle des calculs; puis 3) entre l'étape des calculs et celle de la réponse. Les stratégies de communication ont également consisté à faire le point sur l'avancement de la tâche : l'enseignante s'est assurée que les élèves avaient complété le travail avant de passer à une autre étape, puis elle a vérifié si leur travail était bien organisé en allant près d'eux.

L'enseignante a aussi avisé les élèves que leur réponse devait comporter une explication logique, tout en insistant pour que celle-ci soit écrite de façon claire et complète, soit sous la forme d'une phrase et à l'aide d'une explication résumant la compréhension que chacun a du problème. À cet effet, elle a suggéré d'utiliser le verso de la feuille, puis recommandé de ne pas oublier de laisser des traces d'équations, lesquelles se devaient d'être claires et ne pas comporter de détails inutiles. Des félicitations ont alors été offertes pour la clarté de la démarche et l'organisation des données à certains élèves (valorisation).

Les aides et interventions reliées aux stratégies de vérification et de révision (4)

Simultanément à la formulation des attentes concernant chacune des étapes à réaliser et les types de traces à laisser, l'enseignante a offert quelques rétroactions visant la vérification et la révision. Cependant, celles-ci ont surtout consisté à demander aux élèves de reprendre une partie du travail et à leur indiquer s'il manquait des données à traiter. Les élèves n'ont pas été questionnés sur leurs stratégies de recherche de solutions en vue de pouvoir juger par eux-mêmes des erreurs produites.

Extrait 8 (S1) : L'extrait suivant montre les rétroactions de l'enseignante sur le travail d'une élève. Ces rétroactions sont effectuées sous forme de remarques visant une reprise du travail en lien avec des données manquantes ou un manque de clarté quant à l'organisation de ces données (sous forme d'équations ou de dessins).

Enseignantetu vas être obligée de le reprendre le projet, puis regarder si tu as complété ce qu'ils demandaient, à la partie 4.
<i>(Elle va voir la jeune fille, EY.)</i>	
Enseignante	Et est-ce que c'est clair.
EY	Pas tellement.
Enseignante	Non, hein! Tu pourrais peut-être clarifier l'autre côté.
EY	Oui, (...) je n'avais pas trop de place.
Enseignante	Décris s'il te manque des choses.
EY	Non, il ne m'en manque pas.
Enseignante	Et ici, ce n'est pas pour tout de suite. On va avoir des précisions.

Par ailleurs, c'est en ayant remarqué qu'une élève avait observé une erreur par elle-même que l'enseignante a valorisé les stratégies de vérification et de révision. Elle a expliqué qu'il est toujours temps de se reprendre, de réviser son projet ou de se rattraper. Toutefois, la fin de cette séance n'a pas été orientée de façon à aider les élèves à cibler les erreurs qu'ils auraient pu avoir commises sans en prendre conscience. La phase de validation et d'institutionnalisation n'a pas eu lieu. E2 a plutôt terminé la séance en proposant de dessiner la clinique vétérinaire ainsi que les animaux décrits dans cette situation. Cette tâche a été justifiée comme étant une étape visant à s'assurer qu'ils avaient bien compris le problème à résoudre. Elle donnait donc la possibilité de susciter la validation et la révision, mais nous n'avons observé aucune aide ou intervention visant à questionner les élèves sur leurs dessins dans le but de les inciter à donner des explications sur les pattes des animaux et le nombre de pattes en tout, ce qui constituait l'enjeu du problème.

Les aides et interventions accordées aux élèves ciblés

Quant aux aides accordées spécifiquement aux élèves ciblés, elles ont été peu nombreuses et se sont concrétisées par un suivi de l'avancement du travail de ces élèves, plus particulièrement en ce qui concerne **GA**. Le plus souvent, elles se sont limitées à l'observation de leurs travaux. Quelques gestes de valorisation ont néanmoins été observés. Entre autres, des félicitations ont été adressées à **NI**, qui s'était rapidement mis à la tâche au retour de la récréation. Une attention particulière a aussi été accordée à **CH**, qui était absent dans la partie 1, afin de lui expliquer la tâche. Enfin, à l'endroit de **TH**, les interventions de l'enseignante ont surtout reposé sur des stratégies de vérification et de révision, soit en mettant en doute sa manière de poser les équations et en lui expliquant que ces équations devaient être effectuées en lien avec tous les animaux et le nombre de pattes de chacun.

4.2.4.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 1

Parmi les aspects qui montrent des gestes d'adaptation au cours de cette séance, c'est la contribution d'O2 en ce qui a trait aux aides et interventions qu'elle a apportées pour l'ensemble des élèves qui est notable. Plus spécifiquement, l'une des contributions d'O2 a été d'expliquer son rôle et le pourquoi de sa présence en classe, en se montrant disponible pour travailler en équipe avec E2.

Il est important de mentionner que les élèves n'étaient pas habitués à ce genre de pratique en mathématiques, mais que cela se faisait occasionnellement en français pour les stratégies de lecture (extrait 2). Ainsi, la présence d'O2 se voulait rassurante. Par ailleurs, les interventions contribuant à intégrer les stratégies de lecture ont semblé faciliter grandement l'engagement des élèves. O2 a en effet cherché à montrer l'importance de préciser l'intention de lecture dès le départ, de survoler le texte pour chercher « de quoi on parle » et de comprendre le message, tout en s'attardant aux indices fournis. C'est ainsi que les élèves ont pu clarifier le sens des mots jugés plus difficiles et qu'ils ont fait le lien entre la question et la recherche de la solution en réfléchissant sur les indices fournis dans le texte.

La contribution d'O2 dans la prise en charge des élèves ciblés est également notable. Comme le travail demandé ne semblait pas présenter d'obstacles pour deux des élèves ciblés (TH, NI), celle-ci s'est arrêtée plus longuement auprès de GA, qui n'avait pas compris les consignes. GA avait encerclé la question et ne savait plus que faire. O2 a donc tenté de lever cette incompréhension en lui rappelant qu'il devait réécrire la question et entourer les données. De plus, elle lui a fait voir qu'il devait se servir de la question pour repérer les données utiles.

Soulignons enfin que GA est parvenu à donner une représentation adéquate du nombre de pattes à dénombrer. Les aides fournies par l'orthopédagogue ont pu permettre à GA de réussir ce travail (extrait 3). Par ailleurs, quelques élèves ont omis des données dont TH, qui n'a pas pris en compte les pattes de l'oie et qui a oublié deux paires de pattes de perroquets, ce qui porte à penser que les quelques interventions de l'enseignante à son endroit visant des stratégies de vérification et de révision n'ont pas eu l'effet escompté. D'autres élèves ont aussi fait des erreurs de calcul et ont produit une réponse finale erronée. Néanmoins, ils ne se sont pas laissé prendre en ce qui a trait aux 6 poissons et au boa (pas de pattes), ce qui peut être relié à l'une des interventions de l'orthopédagogue visant à faire réfléchir sur les indices fournis.

En revanche, une forte centration sur les méthodes de travail et des attentes élevées quant aux stratégies de communication au détriment des stratégies de recherche de solutions, notamment du côté de l'enseignante, sont observables. En effet, l'accent a été mis sur l'importance de laisser des traces de la démarche, et ce, de façon organisée et claire (E2 a beaucoup insisté sur ce point). Plutôt que d'aider à l'anticipation et à l'utilisation des processus et concepts mathématiques en vue de trouver la solution, E2 est demeurée centrée sur des attentes de l'ordre de la production d'équations et des calculs associés à ces équations, sans établir de relations avec la situation en cours. Pour ce qui est des stratégies de vérification et de révision, elle a plutôt valorisé la prise de conscience des erreurs; elle n'a pas cherché à amener les élèves à justifier leurs procédures et leurs réponses pour susciter d'autres conceptions ou solutions plausibles (extrait 7). Par contre, elle a choisi de

proposer aux élèves de s'aider d'un dessin afin de valider leur travail. Toutefois, il aurait été pertinent de favoriser cette représentation du problème au début de la séance, en guise de stratégie de compréhension et de planification pouvant être mobilisée chez les élèves.

Pour conclure, il importe de mentionner la complicité d'E2 et d'O2 dans leurs interventions et les aides apportées au fur et à mesure qu'évolue la situation (partie 1 de la séance 1). Différents moments de partage des responsabilités ont été négociés, des échanges sur les observations tirées des réalisations des élèves les ont amenées à valider et à réajuster leurs interventions, des compléments d'information venant de l'une ou de l'autre ont été apportés. Le travail en collaboration s'est donc fait de manière fluide, chacune contribuant à l'avancée de la situation en réaction aux réponses des élèves, chacune posant des attentes claires et rassurantes pour l'ensemble des élèves.

Néanmoins, il est étonnant que ni l'une ni l'autre n'aient perçu le besoin de poursuivre la séance de façon conjointe, en vue de faire davantage d'ajustements ensemble ou de prévoir des changements pour la situation à venir (problème 2).

4.2.5 Présentation et analyse de la séance 2

4.2.5.1 La réalisation de la séance 2

La séance 2 s'est déroulée sur deux périodes de mathématiques consécutives. Elle devait se tenir uniquement sur une période, mais elle s'est prolongée au retour de la récréation, O2 ayant accepté cette prolongation, même si une autre tâche était prévue à son horaire. Outre les quelques informations recueillies sur la tâche prévue lors de l'entretien initial (au point 4.2.2, p. 164), aucune donnée supplémentaire en lien avec la planification de la séance n'a été fournie avant sa tenue. Rappelons seulement qu'il s'agissait d'un deuxième problème à résoudre, et ce, afin que les élèves expérimentent à nouveau la démarche de résolution de problèmes développée à la séance 1.

La séance a débuté par la lecture du problème³³. Les étapes de la réalisation du problème ont été ensuite rappelées et effectuées l'une à la suite de l'autre : repérer la question pour trouver « ce que je cherche », repérer les données importantes et les noter, poser les équations qui constituent les traces de la démarche et effectuer les calculs, puis écrire la réponse et l'expliquer dans ses mots. Le tableau suivant (tableau 29), établi à l'aide de la méthode du synopsis, présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 29

Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E2 et O2)

Niveaux	Repères temporels	DESCRIPTION DE LA RÉALISATION DE LA TÂCHE
E2 et O2		
1		Un deuxième problème à résoudre
1-1	21.11 à 31.47 (audio)	Phase de préparation
1-1-1	21.11 à 21.15	Respecter les consignes et prendre connaissance de l'activité
1-1-2	21.15 à 23.20	Se calmer
1-1-3	23.20 à 26.54	Faire un survol du texte et se centrer sur l'intention de lecture
1-2	0.02 à 1.02.34 (vidéo)	Phase de réalisation
1-2-1	0.02 à 6.44	Trouver « ce que je cherche » et le formuler dans ses mots
1-2-2	6.44 à 17.00	Faire ressortir les données importantes du problème
1-2-3	17.00 à 20.30	Garder en tête « ce que je cherche » compte tenu des données à traiter
1-2-3	20.30 à 22.45	S'assurer de bien comprendre le sens des mots (décoder le message)
1-2-4	22.45 à 27.25	Mettre en commun les données à inscrire à la partie 3 (« ce que je sais »)
1-2-5	27.25 à 29.12	Laisser des traces sur les équations retenues
		RÉCRÉATION
1-2-6	29.14 à 33.34	Partir des informations connues pour trouver les informations inconnues
1-2-7	33.34 à 50.30	Faire des liens entre les données et poser les équations appropriées
1.2.8	50.30 à 1.02.14	Inscrire la réponse de façon claire et complète
1.2.9	1.02.14 à 1.02.34	Écrire la réponse à l'endroit indiqué

Phase de préparation : L'accueil s'est fait en collaboration avec E2 et O2. Chacune a demandé aux élèves s'ils étaient prêts à commencer. E2 a d'abord insisté sur le matériel à conserver, puis a attiré l'attention des élèves sur leur fiche de travail indiquant le besoin de se calmer avant d'entreprendre la démarche de résolution de problèmes. O2 s'est ensuite

³³ Rappelons que le problème était le suivant : Mademoiselle, l'épagneule, a 9 ans. Pampelune, le dalmatien, a deux ans de plus que Mademoiselle, mais a trois ans de moins que le terrier Bozo. Quel est l'âge de Bozo? Quel est l'âge de Pampelune? Quelle est la somme des âges des trois chiens?

adressée à tous afin qu'ils fassent un survol du texte, qu'ils s'arrêtent sur les composantes du texte et qu'ils comprennent le but de l'exercice, qui est de résoudre le problème. Le survol du texte a permis aux élèves de réaliser que le problème soumis concernait des chiens. E2 a alors vérifié si les élèves étaient disposés à l'apprentissage et à l'écoute du rappel des stratégies de lecture entamé par O2, ce qui a donné lieu à des avertissements à certains élèves, dont GA et NI, afin que ceux-ci suivent les interactions et qu'ils se concentrent sur le problème soumis. O2 a ensuite poursuivi en traitant des indices plus précis retrouvés dans le texte, soit les races de chiens, puis a demandé à E2 de prendre le relais pour qu'elle commence l'activité, en lui offrant de continuer plus tard avec elle. E2 a alors amorcé la première étape, celle de la lecture du problème. Cette lecture a été effectuée par une élève désignée. Ensuite, E2 a insisté sur les races de chien afin que chacune soit associée au nom correspondant : Mademoiselle pour l'épagneule, Pampelune pour le dalmatien et Bozo pour le terrier.

Phase de réalisation : E2 a attiré l'attention des élèves sur la partie « ce que je cherche ». En réaction aux propos des élèves, elle a apporté la précision selon laquelle il s'agissait non pas de retenir la seule et dernière question demandant la somme des âges des trois chiens, mais également de trouver l'âge de Bozo et l'âge de Pampelune. Il y avait donc plus d'une question (Quel est l'âge de Bozo? Quel est l'âge de Pampelune? Quelle est la somme des âges des 3 chiens?)³⁴. Les élèves devaient alors inscrire ces informations à l'endroit indiqué, et cela, dans leurs mots. Avec la collaboration d'O2, E2 a fait des vérifications en circulant dans la classe afin de s'assurer que les élèves répondaient à ce critère, ce qui a pu être validé en grand groupe par la suite. Par ailleurs, O2 a porté une attention particulière aux travaux des élèves ciblés. Elle s'est intéressée à GA plus longuement, en s'asseyant près de lui, et ce, même pendant l'interaction d'E2 avec l'ensemble des élèves de la classe.

E2 a poursuivi en demandant quelles étaient les informations permettant de trouver les âges des chiens et, conséquemment, les données à relever pour laisser des traces de la

³⁴ Le seul âge connu était celui de Mademoiselle, l'épagneule, soit 9 ans.

démarche dans la partie « ce que je sais ». N'obtenant pas les réponses recherchées, E2 a demandé de relire le texte et d'encrer les données utiles. C'est alors qu'O2 a questionné les élèves sur la solution erronée envisagée par certains, soit celle d'encrer uniquement les valeurs apparentes. Par exemple, GA pensait qu'il fallait retenir les données « 9 ans, 3 ans et 2 ans » et d'en faire la somme. Il croyait qu'il s'agissait en somme de passer à l'étape des calculs, tandis que les attentes de l'enseignante étaient d'encrer les données utiles. Comme premier indice, E2 a alors demandé à tous lequel des chiens avait 9 ans, ce qu'O2 a inscrit au tableau, en montrant qu'il fallait effectivement encrer « L'épagneule a 9 ans ». E2 a également proposé aux élèves de se faire une représentation de la situation. Cette représentation s'est toutefois limitée aux seules caractéristiques d'un épagneul, soit la couleur du pelage, la longueur des oreilles et les particularités du poil, s'écartant ainsi quelque peu des éléments pertinents pour résoudre le problème.

Puis, E2 a demandé ce qu'il fallait retenir en plus comme information, mais une intervention d'O2 à son endroit lui a révélé que des élèves ne suivaient pas : ils étaient en train de résoudre le problème. O2 a alors demandé de revenir à la partie 3, d'utiliser le carton servant de cache et d'arrêter d'écrire pour le moment. Quelque peu déstabilisée, E2 a avoué qu'elle n'avait pas précisé qu'il était nécessaire d'utiliser ce cache, lequel servait à masquer les étapes suivantes, non encore amorcées collectivement. O2 a renchéri en rappelant qu'il s'agissait de respecter les étapes, et ce, afin de savoir « exactement ce que l'on fait à chacune d'elles. » [S2/O2/337] E2 s'est alors recentrée sur les éléments de la tâche en questionnant les élèves sur les autres données utiles, dont celle sur le dalmatien, tout en cherchant à nouveau à faire naître une image de cette race de chien chez les élèves. Lorsqu'ils sont revenus au problème soumis, certains élèves ont soulevé la possibilité que ce chien ait 2 ans, ce qu'a inscrit O2 au tableau. E2 a laissé entrevoir qu'il s'agissait là d'un « piège » [S2/E2/359], puisqu'il fallait lire la phrase au complet pour constater que « Pampelune a deux ans de plus que Mademoiselle ». O2 a effectué cet ajout à l'information erronée, affichée intentionnellement au tableau. Finalement, l'autre information sur laquelle se sont entendus les élèves était que « Pampelune a trois ans de moins que le terrier Bozo ». Des hésitations entre Mademoiselle et Pampelune ont nécessité

de reprendre le sens de la phrase, mais E2 a simplement précisé qu'il s'agissait en fait de Pampelune [S2/E2/416].

Pour donner suite à cette partie de la tâche, E2 a amené les élèves à se rappeler « ce que je cherche », ce qui a permis de faire le lien avec les données trouvées. O2 s'est alors interposée dans le déroulement de la séance en rapportant à nouveau une solution erronée qu'elle avait observée, soit additionner les « chiffres » apparents : $9 + 2 = 11$, plus $3 = 14$ ³⁵. Cette intervention a permis à l'enseignante de mentionner que les âges n'étaient pas directement inscrits dans le texte et qu'il fallait les trouver à l'aide des données relevées. De plus, la question du langage mathématique a été abordée par O2, qui a fait référence aux concepts « de plus » et « de moins », dont il fallait tenir compte pour résoudre le problème. E2 a alors précisé que la présence de ces concepts invitait à effectuer des comparaisons. De son côté, O2 a plutôt cherché à savoir si les élèves connaissaient le sens de ces concepts. E2 a ensuite relancé le questionnement du côté des élèves en leur demandant s'ils savaient ce que veut dire comparer deux choses; elle a finalement suggéré le terme *différence*. O2 et E2 ne se sont donc pas réellement complétées dans leurs interventions à ce moment, E2 cherchant à répondre aux messages d'O2 plutôt qu'à inviter les élèves à le faire.

Pour ce qui est de la partie demandant de transcrire les données trouvées à l'endroit indiqué, E2 a expliqué cette tâche en suggérant de reprendre les informations laissées par O2 au tableau, alors qu'O2 a amené les élèves à réfléchir sur la pertinence de consigner ces informations, soit pour organiser les informations et approfondir sa réflexion. E2 et O2 ont toutes les deux donné un soutien à certains élèves pour cette partie de la tâche, E2 insistant pour que celle-ci se fasse de manière dédagée, et O2 veillant à ce que les élèves se rapportent le plus fidèlement possible à l'information affichée au tableau, laquelle révélait les données à consigner.

³⁵ Notons que cette intervention visait sans doute à provoquer une réaction chez GA, qui avait fait cette erreur. Il se peut aussi qu'elle ait été indirectement dirigée à l'endroit de l'enseignante afin qu'elle questionne davantage les élèves quant à leurs stratégies.

Ensuite, pour amorcer la phase de recherche de solutions, E2 a misé sur le repérage de la seule information donnant directement l'âge de l'un des chiens. Or, les élèves ne semblaient pas percevoir l'utilité de cette recherche. Elle les a donc renvoyés à la lecture du problème et O2 a renchéri en précisant qu'il s'agissait de trouver une information sur l'âge d'un chien dont ils étaient certains, laquelle se retrouvait intégralement dans le texte. Après que les élèves aient admis qu'il s'agissait de Mademoiselle (l'épagneule) et que celle-ci avait 9 ans, E2 a précisé qu'il fallait d'abord partir de cette information pour trouver l'âge des autres chiens. Au tableau, elle a suggéré un modèle mathématique (équation) pour traiter cette information ($E = 9$ ans). Entre-temps, O2 circulait dans la classe et observait le travail des élèves. Elle a entre autres prêté attention au travail de NI. De son côté, E2 a tenté de donner des pistes de solution, mais elle s'est butée sur une difficulté au moment de trouver l'âge de Bozo, cette piste n'étant pas réaliste, puisqu'il fallait d'abord trouver l'âge de Pampelune. La situation est alors devenue critique: qui a trois ans de moins que Bozo? O2 est demeurée auprès de GA en restant attentive aux interactions diverses dans la classe, mais n'est pas intervenue dans le dilemme qui a émergé. E2 a alors suggéré de reprendre du début : « Pampelune le dalmatien a deux ans de plus que Mademoiselle, mais a trois ans de moins... Qui a trois ans de moins? » [S2/E2/698-699] Quelques réponses des élèves ont peu à peu permis de dévoiler la solution. Certains ont été invités au tableau pour exposer leurs solutions; E2 les a guidés dans la manière de poser les équations en utilisant les bons référents, puis les a questionnés sur leur démarche de calcul. O2 est demeurée à l'écoute des interactions en restant attentive au dénouement de la situation. L'un de ses commentaires a été de soulever la difficulté de résoudre ce problème.

Finalement, la dernière étape du processus consistait à écrire la réponse, mais aussi à trouver la somme des âges trouvés. C'est en demandant aux élèves de revenir sur la partie « ce que je cherche » qu'E2 a permis à ces derniers de faire ce constat. GA n'ayant pas compris ce dénouement, O2 le lui a expliqué en lui disant qu'il devait terminer en calculant la somme des âges des trois chiens. L'équation ainsi que les calculs associés à cette somme ($9 + 11 + 14$) ont été démontrés au tableau avec la contribution de quelques élèves désignés. Pendant que les élèves inscrivaient leurs réponses, O2 et E2 ont échangé leurs

points de vue sur la situation. L'échange a duré à peine cinq secondes; il était question des mots de la situation [S2/E2/1044], des mots et du sens [S2/O2/1045], en somme, de la difficulté du problème pour les élèves. E2 s'est ensuite adressée à la classe pour préciser de bien « démêler » leurs réponses. O2 a ajouté que c'était dans le but de vérifier si elles avaient du sens. E2 en a profité pour ajouter qu'il s'agissait aussi de voir s'ils avaient bien compris lorsqu'elle corrigera leur travail ; elle leur a ensuite demandé de prendre quelques minutes pour se vérifier.

4.2.5.2 *Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Plusieurs obstacles ont été rencontrés lors de la réalisation de la séance 2, ce qui a nécessité des aides nombreuses de la part d'E2 et d'O2 ainsi que plusieurs ajustements qu'il est possible de faire ressortir à la lumière de cette analyse.

Les aides et interventions ont été recensées puis regroupées en lien avec les différentes stratégies susceptibles d'être mobilisées chez l'ensemble des élèves (EG et OG) ou de façon plus spécifique chez les élèves ciblés (ES et OS). Le tableau 30 permet de rendre compte de ce regroupement et de la fréquence de ces aides et interventions au cours des interactions observées.

Tableau 30

Ensemble des aides et interventions apportées par E2 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	20	11	1	1
2. Recherche de solutions	31	4	0	0
3. Communication	7	0	1	1
4. Vérification et révision	3	0	0	0
5. Évaluation de la démarche	7	4	1	9
6. Valorisation	4	1	3	7
Total général (n = 116)	72	20	6	18

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et intervention reliées aux stratégies de compréhension et de planification de la part de l'orthopédagogue ont consisté à demander aux élèves de recourir aux stratégies de lecture : chercher des indices pour savoir de quoi on parle, survoler le texte (le problème) pour identifier son contenu, identifier l'intention de lecture (lire pour résoudre un problème).

L'enseignante a pris le relais concernant la recherche de mots inconnus. Elle a aidé les élèves à distinguer les races de chiens (épagneule, dalmatien et terrier) ainsi que les noms associés à ces chiens dans le contexte de la situation. Par la suite, elle a questionné les élèves sur la première étape relative à l'identification de la question, puis sur la procédure à effectuer pour trouver les informations à ce sujet. Fait pertinent, une élève a identifié uniquement la question de la dernière phrase du texte, ce qui a amené E2 à demander plus de précisions. En effet, la question ne portait pas que sur la somme des âges des trois chiens, comme mentionné par cette élève, mais aussi sur l'âge de Bozo et l'âge de Pampelune. L'enseignante n'a pas profité de cette méprise pour mobiliser les conceptions ou les connaissances antérieures des élèves sur ce type de problème comportant plus d'une question. Elle s'est plutôt limitée à recueillir la réponse attendue en se tournant vers une autre élève.

Extrait 1 (S2) : L'extrait suivant relate le questionnement de l'enseignante à l'endroit des élèves en lien avec la première phase de la démarche de résolution de problèmes : « ce que je cherche » (la question). Elle n'a pas mobilisé les conceptions des élèves sur ce type de problème particulier comportant plus d'une question.

Enseignante	Euh, maintenant, qu'est-ce que tu peux me dire à propos de la stratégie suivante. On a dit lire deux fois. Ensuite qu'est-ce qu'il faut faire... en deuxième.
XR	Ce que tu cherches.
Enseignante	Il faut préciser ce que je cherche, ok. Où est-ce que je vais trouver les informations de ce que je cherche?
SN	Dans la dernière : quelle est la somme des âges des trois chiens?
Enseignante	Est-ce que c'est seulement la dernière?
Élèves	Non.
Enseignante	Est-ce qu'il y a quelqu'un qui peut me dire ce que je cherche.
RL	Ils sont toutes... ils sont toutes marquées... // Quel est l'âge de Bozo, quel est l'âge de Pampelune, quelle est la somme des âges des trois chiens.
Enseignante	Alors, ce que je cherche, ça se retrouve à quel endroit de la situation, dans la ou les questions, ok.

Ensuite, l'enseignante et l'orthopédagogue ont circulé dans la classe en vérifiant que les élèves transcrivaient correctement ces questions, tout en les invitant à le faire dans leurs propres mots. L'étape suivante consistant à repérer les données a donné lieu à certaines difficultés. En effet, les élèves ne semblaient pas bien percevoir les attentes de l'enseignante. Ainsi, pour **GA** (élève ciblé), il s'est avéré difficile de passer à l'étape des calculs.

*Extrait 2 (S2) : L'extrait suivant montre que les élèves ne savaient pas en quoi consistait l'étape suivant celle de l'identification des données (ce que je sais). Pour **GA**, il s'est avéré difficile de passer à l'étape des calculs.*

Enseignante	Maintenant, est-ce qu'on a des informations qui nous aident à trouver l'âge de Bozo, l'âge de Pampelune et la somme des âges des trois chiens. Est-ce qu'on a des informations? SK.
SK	Euh...
Enseignante	Est-ce qu'il y en a des informations qui nous donnent...
SK	Oui.
Enseignante	Oui des détails, ok. Alors tu vas relire dans le texte, et pour l'étape numéro 3, qu'est-ce qu'il va falloir laisser comme traces, à l'étape numéro 3. GA , (...) qu'est-ce qu'il faut laisser comme trace, dis-le-moi.
GA	Notre calcul.
Enseignante	Est-ce que c'est notre calcul... la question numéro 3?
Élèves	Non!
Enseignante	Qu'est-ce qu'on demande de faire?
Élève	On...
Enseignante	Absolument! Alors, rendus là, on cher..., on est rendus à... ce que je sais. Qu'est-ce que c'est ce que je sais? Ça fait référence à quoi, XR.
XR	Les indices... pour nous aider à trouver...
Enseignante	Les indices, oui! Puis comment on pourrait appeler ça aussi... les indices?
(Pas de réponses)	
Enseignante	Ce sont les ...?
Élève	Données.
Enseignante :	Les données utiles.

Pour cette étape consistant à identifier les données, plusieurs aides et interventions ont été apportées par l'enseignante (tableau 31). L'orthopédagogue est également intervenue au regard des réactions et comportements des élèves.

Tableau 31

Aides et interventions de l'enseignante (E2) et de l'orthopédagogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 2

Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue	Réactions et comportements des élèves
--	---------------------------------------

L'identification des données (collectivement)	
<u>Enseignante</u> Demander de relire le texte de la situation et d'entourer les données utiles.	Des élèves ont encerclé seulement « 9 ans » sans tenir compte du référent (Mademoiselle a 9 ans). Cela a été le cas des élèves ciblés TH et GA.
<u>Orthopédagogue</u> Remettre en question le choix des élèves qui ont encerclé uniquement les chiffres (9, pour 9 ans) et demander quel mot il faut également encercler.	
<u>Enseignante</u> Demander qui a neuf ans.	Un élève a mentionné qu'il s'agissait de l'épagneule.
<u>Orthopédagogue</u> Demander ce qu'il faut encercler.	Les élèves ont admis qu'il fallait entourer « L'épagneule a 9 ans ».
<u>Enseignante</u> Demander à quoi ressemble un épagneul.	Les élèves ont évoqué plusieurs caractéristiques : pelage, couleur, oreilles. D'autres élèves n'écoutaient pas et cherchaient à résoudre le problème.
<u>Orthopédagogue</u> Signaler que des élèves ne suivent pas et leur demander de revenir sur la partie 3 (les données) en utilisant le cache.	
<u>Enseignante</u> Demander de revenir à l'étape 3 et de repérer une autre donnée utile. Questionner les élèves sur les caractéristiques propres au dalmatien. Demander l'âge du dalmatien. Remettre en question l'idée que le dalmatien a 2 ans. Expliquer que le fait de tenir compte uniquement des âges comporte un piège. Amener à saisir que l'âge du dalmatien n'est pas donné, qu'il faut le trouver. Montrer le lien avec les stratégies de lecture. Demander quels sont ceux qui ont entouré uniquement « le dalmatien a 2 ans ». Préciser l'information à encercler : « le dalmatien a 2 ans de plus que Mademoiselle ». Questionner les élèves sur l'autre donnée à repérer. Préciser qu'il s'agit de Pampelune (et non de Mademoiselle).	Une élève a mentionné qu'il fallait entourer « le dalmatien a 2 ans ». Des élèves ont mentionné quelques caractéristiques (couleur, grosseur). Des élèves ont affirmé qu'il avait 9 ans, d'autres, 2 ans de plus. Une élève a répondu qu'il avait 2 ans de plus que Mademoiselle. Un élève a rappelé la stratégie de lecture, soit se servir des indices pour faire des déductions (dans le texte et dans sa tête). Un élève a expliqué qu'il avait entouré « 2 ans de plus ». Un élève a identifié que « Mademoiselle a trois ans de moins que le terrier Bozo », mais il s'agissait plutôt de Pampelune (dalmatien). D'autres pensaient la même chose, mais certains pensaient que c'était Pampelune.

Au regard de ces aides et interventions, nous constatons que l'enseignante a surtout orienté la recherche des données à encercler, sans toutefois remettre en question la compréhension des élèves sur ces données. Bien que l'orthopédagogue ait signalé des incompréhensions ou des méprises, et même une erreur importante commise par plusieurs

élèves, soit le fait de tenter de résoudre le problème à partir de données partielles, l'enseignante n'a pas cherché davantage à questionner les élèves sur leur raisonnement. De plus, la représentation du problème a porté uniquement sur les caractéristiques propres à une race de chien, tandis que c'étaient plutôt les relations à conserver sur les données qui se devaient d'être mises de l'avant.

Extrait 3 (S2) : L'extrait suivant montre que l'orthopédagogue a cherché à signaler des incompréhensions chez les élèves, mais que l'enseignante n'a pas profité de cette perche tendue par O2 pour sonder leurs incompréhensions.

- | | |
|----------------|---|
| Orthopédagogue | Puis, il y en a qui encerclent juste les chiffres. |
| Enseignante | Puis, il y en a qui encerclent juste les chiffres. Est-ce que ça nous aide? |
| Orthopédagogue | Est-ce que ça marche toujours ça d'encercler juste les chiffres qu'on voit dans le texte? |
| Élève | Non. |
| Enseignante | Ça prend des détails. |
| Orthopédagogue | Comme là ici, si j'encerкле 9 ans. Est-ce que c'est assez? |
| Élève | Non. |
| Orthopédagogue | C'est quoi ça 9 ans? |
| Enseignante | On peut penser que c'est ton âge à toi? Qu'est-ce que ça prend comme information? |
| Orthopédagogue | Quels mots je vais encercler avec 9 ans? |
| Enseignante | TH (élève ciblé), qu'est-ce que tu encercles? Est-ce que c'est aidant d'encercler juste 9 ans. Ça ne dit pas grand-chose. |

Extrait 4 (S2) : Cet autre extrait montre que l'orthopédagogue s'est interposée pour signaler que des élèves ne suivaient pas le fil des interactions, qu'ils cherchaient plutôt à résoudre le problème. Cette intervention s'est produite pendant que l'enseignante questionnait les élèves sur les caractéristiques d'un épagneul et a amené celle-ci à se recentrer sur le problème.

- | | |
|----------------|---|
| Orthopédagogue | Je m'excuse, on a des amis qui sont en train de faire la situation-problème! Je voudrais leur dire d'arrêter parce qu'on travaille aujourd'hui les... stratégies? Ça fait que j'aimerais ça que tu reviennes à la section 3, tu caches le reste avec ta cache et tu arrêtes d'écrire s'il vous plaît. |
| Enseignante | Ah, oui, on n'avait pas... on n'avait pas précisé cette fois-là qu'on cache les étapes. Tu n'en as pas besoin tout de suite, on est rendus à quelle étape? |
| Élèves | Trois! Qu'est-ce que je sais. Étape 3. |
| Enseignante | Nous sommes rendus à l'étape 3, alors on cache ce qu'on n'a pas encore lu. |
| Orthopédagogue | Oui. |
| Enseignante | On va juste fixer nos yeux à l'endroit où on est rendus, parce qu'il faut se suivre, tout le monde. |
| Orthopédagogue | C'est parce que là en fait, on se fait comme un modèle pour fonctionner les prochaines fois. Ça fait qu'il faut respecter les étapes pour qu'on sache exactement ce que l'on fait à chacune d'elles, d'accord! |

Finalement, il est intéressant de rapporter que l'enseignante a tout de même attiré l'attention des élèves sur le « piège » consistant à retenir uniquement les nombres apparents. Quoique les élèves aient affirmé à l'enseignante qu'ils ne s'étaient pas laissé prendre à ce piège, l'orthopédagogue a exprimé que ce n'était pas le cas.

Extrait 5 (S2) : Cet extrait permet de mettre en évidence que, contrairement à ce que les élèves ont laissé entendre à l'enseignante, plusieurs d'entre eux s'étaient laissé prendre au piège en se centrant uniquement sur les nombres apparents. Les propos de l'orthopédagogue dévoilent cette méprise.

Enseignante (XR lève la main.)	Levez la main ceux qui ont entouré que Pampelune, le dalmatien, a 2 ans.
Enseignante	Tu avais marqué ça, toi?
XR	Je l'avais entouré.
Enseignante	Tu avais entouré seulement 2 ans.
XR	Non, j'avais entouré aussi de plus.
Enseignante	Ah! Ceux qui avaient entouré seulement le dalmatien a 2 ans. Est-ce qu'il y en avait qui ont fait ça? Personne n'est tombé dans le piège?
Orthopédagogue	Ah, j'en ai vu beaucoup moi qui avaient encerclé seulement 2 ans.
Enseignante	Ah, ah, ah!
Orthopédagogue	Beaucoup, beaucoup!
Enseignante	Alors, il faut entourer le dalmatien a 2 ans de plus que...
Élèves	Mademoiselle.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

Relativement aux stratégies de recherche de solutions, une première intervention initiée par l'enseignante a été de revenir sur la tâche (ce que je cherche) et de questionner les élèves à ce sujet. Il s'agissait de trouver l'âge de Bozo, puis de Pampelune et ensuite de trouver la somme des âges des trois chiens. L'orthopédagogue s'est alors interposée de nouveau afin de susciter une réaction de la part des élèves sur leurs stratégies de recherche de solutions, entre autres chez GA, qui utilisait des stratégies erronées. Elle a aussi insisté sur le langage mathématique (« de plus », « de moins »), qui devait être un aspect important à considérer pour comprendre les relations en présence. Cette intervention constitue un geste d'adaptation fort pertinent en lien avec les stratégies de compréhension étant donné l'accent mis sur la prise en compte de ces relations, qui ne semblaient pas être comprises par les élèves à ce moment-là. L'enseignante n'avait d'ailleurs pas cherché à mobiliser les connaissances de ceux-ci sur ces relations.

Extrait 6 (S2) : Cet extrait montre que l'orthopédagogue s'est interposée de nouveau pour mettre en évidence une stratégie erronée. Elle a aussi cherché à montrer l'importance du langage mathématique (« de plus », « de moins »).

- | | |
|-------------------------|--|
| Enseignante | (...) Il ne faut pas perdre de vue ce que je cherche. Je cherche l'âge de Bozo (...), l'âge de Pampelune. Puis ensuite j'ai une troisième question, c'est : quelle est la somme des trois âges, ok. |
| Orthopédagogue | Alors là, quelqu'un..., je m'excuse, qui lisait seulement la dernière question, parce qu'il y avait des gens qui m'écrivaient ça au début là. Ils écrivaient, quelle est la somme des âges des trois chiens et ces personnes-là disaient, bien, 9 plus 2, 11, plus 3, 14. Et voilà, j'ai fini. Est-ce que ça fonctionne? |
| Élèves | Non! |
| Orthopédagogue | Est-ce que la somme des âges des trois chiens c'est 14 : 9 plus 2, plus 3! |
| Élèves | Non! |
| Orthopédagogue | Non! Pourtant on me donnait trois âges, j'ai trois chiens. |
| Élève | Ben non, tu ne réponds pas aux âges de Bozo et de Pampelune. |
| Orthopédagogue | Effectivement! Et qu'est-ce qui me dit (...) que les âges qui sont écrits dans le texte, ce [ne sont] pas les âges des chiens? Qu'est-ce qui me dit ça? |
| AZ | Ben à cause des fois c'est deux ans de plus ou trois ans de moins. Ce n'est pas nécessairement deux ans... |
| Orthopédagogue
(...) | C'est mon langage ma-thé-ma-tique! |
| Enseignante | Bon! Ici, il y a le langage mathématique combien de plus, combien de moins. Dans le fond, on compare deux choses. |
| Orthopédagogue | Est-ce que je sais ce que ça veut dire. |
| Enseignante | Qu'est-ce que ça veut dire quand on compare deux choses? // Comparer : on essaie de trouver la...? |
| Élève | Situation. |
| Enseignant | Différence. |

Or, l'enseignante n'a pas davantage exploré cette piste lancée par l'orthopédagogue afin d'aider les élèves à entrer dans la phase de résolution du problème à partir des relations à effectuer entre les âges des chiens pour en établir les différences. Elle a plutôt erré de nouveau sur les caractéristiques associées à la race des terriers, ce qui constitue une scission importante par rapport à la réflexion que venait d'amorcer l'orthopédagogue.

L'étape suivante consistait à transcrire les données. L'orthopédagogue a questionné les élèves sur l'utilité de cette tâche, qu'elle a associée au travail d'un détective devant noter chacun des indices. Aux côtés de l'enseignante, elle s'est alors servie du tableau pour recueillir les propositions des élèves sur les traces devant être conservées en lien avec les indices du texte se rapportant aux données pertinentes. Cela a permis de traiter de l'une des difficultés sur laquelle pouvaient se heurter les élèves, à savoir l'âge du dalmatien, qui avait deux ans de plus que Mademoiselle, laquelle était l'épagneule.

Extrait 7 (S2) : Cet extrait montre l'intervention de l'orthopédagogue en vue de bien faire comprendre les indices fournis sur l'âge du dalmatien.

Enseignante	MX, qu'est-ce que tu as rajouté?
MX	Euh... Le dalmatien a 2 ans de plus que Mademoiselle.
Enseignante	On a écrit encore... le dalmatien a 2 ans de plus que Mademoiselle. Madame O a entouré de plus. C'est bien, hein!
Orthopédagogue	Sauf que, j'ai écrit Mademoiselle, en bas, il y a Bozo, en haut, il y a l'épagneule. Humm! Là, je ne suis pas sûre que je comprends. Est-ce qu'il y a quatre chiens dans cette histoire-là?
Élève	Non. Parce que Mademoiselle c'est l'épagneule.
Orthopédagogue	Ah! Mademoiselle c'est le nom de...
Élèves	L'épagneule.
Orthopédagogue	Est-ce que vous êtes d'accord avec ça?
Élèves	Oui.
Orthopédagogue	Donc, il n'y a pas quatre chiens.
Élève	Non, il y en a trois.
Orthopédagogue	D'accord.
Enseignante	Parce que l'épagneule s'appelle Mademoiselle.
Orthopédagogue	On a trouvé un mot de substitution.

En revanche, l'enseignante n'a pas fait de même en ce qui concerne l'âge de Bozo, lequel nécessitait de trouver si cet âge était comparé à celui de Pampelune ou de Mademoiselle. Elle s'est limitée à préciser qu'il s'agissait de Pampelune, et ce, même si certains élèves pensaient qu'il était question de Mademoiselle.

Extrait 8 (S2) : Cet extrait montre que l'enseignante n'a pas cherché à lever l'obstacle relié aux indices du texte servant à identifier l'âge de Bozo.

Enseignante	Ensuite, qu'est-ce qu'on écrit dans nos informations? SB
SB	A trois ans de moins que Bozo.
Enseignante	Qui... a trois ans de moins?
Élèves	Mademoiselle! Pampelune! C'est Pampelune.
Enseignante	Pampelune, on va l'écrire : Pampelune a trois ans de moins que Bozo.

L'enseignante a ensuite entamé l'étape de la résolution du problème, mais elle a conservé la même approche, soit en se détournant des stratégies des élèves et en adoptant une approche qui oriente et même expose les stratégies à adopter. De plus, elle n'avait pas perçu la difficulté liée à la conception même du problème, lequel demandait de trouver d'abord l'âge de Bozo, et ensuite l'âge de Pampelune, tandis qu'il était impossible de suivre cet ordre pour résoudre le problème. Partant de l'âge de Mademoiselle, il fallait d'abord trouver l'âge de Pampelune, lequel permettait finalement de trouver l'âge de Bozo, ce que l'enseignante a soudainement saisi en proposant de se reprendre.

Extrait 9 (S2) : Cet extrait montre que l'enseignante n'avait pas perçu qu'il s'agissait en premier lieu de trouver l'âge de Pampelune et non pas celui de Bozo, comme l'indiquait la question du problème. Il montre également une approche centrée sur les stratégies devant être utilisées, sans pour autant mobiliser celles des élèves ou le raisonnement sous-jacent.

- | | |
|--|--|
| Enseignante | Alors, on y va! Avec l'épagneule qui a 9 ans, quelle est l'équation pour trouver Bozo? L'indice de Bozo, c'est quoi? On va retrouver l'indice dans la partie ce que je sais. Qu'est-ce qu'on nous dit sur Bozo? Oui! |
| Élève | Trois ans de moins? |
| Enseignante | Il a trois ans de moins! Mais est-ce qu'on sait l'âge de Bozo? |
| Élèves | Non! |
| Enseignante | Ok, mais ça ici là, trois ans de moins... hum! Les trois ans de moins c'est pour qui ça? |
| Élève | Pampelune. |
| Enseignante | Ouais... Comment on va faire pour trouver l'âge de Bozo? XR. |
| XR | Ben tu vas faire neuf moins trois? |
| Enseignante | Neuf moins trois! Neuf ans, qui a neuf ans? L'épagneule. |
| Élève | Mademoiselle. |
| Enseignante | Puis, est-ce que c'est Bozo qui a trois ans de moins? |
| Élèves | Non! |
| <i>(O est avec GA et suit les interactions entre l'enseignante et les élèves.)</i> | |
| Enseignante | On va reprendre. On va reprendre. Dans la section réservée aux chiens, Mademoiselle l'épagneule a 9 ans. Ça, c'est correct. Pampelune le dalmatien a deux ans de plus que Mademoiselle, mais a trois ans de moins... Qui a trois ans de moins? |
| Élève | Pampelune. |
| Enseignante | C'est Pampelune, ok. Alors si Pampelune a deux ans de plus que Mademoiselle, ce serait-tu intéressant de trouver Pampelune avant? |
| Élève | Oui. |
| Enseignante | Oui, hein! Ok. |

Dans cette foulée, l'enseignante a demandé l'équation correspondant à la recherche de l'âge de Pampelune, puis elle a montré comment se traduisait cette équation sous sa forme mathématique ($P : 9 + 2 = ?$). Elle a eu recours à un élève de la classe pour qu'il fasse une démonstration du calcul à effectuer à l'aide d'un dessin (ensemble de points représentant chaque terme de l'équation). Cela a permis de révéler que Pampelune avait bien 11 ans, c'est-à-dire 2 ans de plus que Mademoiselle.

Pour trouver l'âge de Bozo, des élèves avaient bien cerné qu'il s'agissait de déduire qu'il avait trois ans de plus que Pampelune ($11 + 3$), mais d'autres croyaient que c'était neuf ans plus trois ans ($9 + 3$). Ils pensaient sans doute qu'il s'agissait de Mademoiselle (9 ans), tandis qu'il était question de Pampelune (Pampelune, le dalmatien, a 2 ans de plus que Mademoiselle, mais a 3 ans de moins que le terrier Bozo). L'enseignante n'est toutefois pas

intervenue pour dénouer cette impasse et a plutôt choisi de poser l'équation au tableau ($11 + 3$), tout en révélant aux élèves qu'ils avaient raison de faire une inversion, mais sans plus.

Extrait 10 (S2) : Cet extrait montre à nouveau que l'approche de l'enseignante est centrée sur les stratégies devant être utilisées, sans pour autant mobiliser celles des élèves ou les amener à expliquer le raisonnement justifiant ces stratégies.

Enseignante	Bozo! Alors B pour Bozo. Qu'est-ce qu'on va faire pour trouver l'âge de Bozo. Qu'est-ce qu'ils nous disent comme information?
MP	Il a (...) trois ans de moins que le terrier Bozo.
Enseignante	Ok.
<i>(O est toujours auprès de GA et suit le fil des interactions entre l'enseignante et les élèves).</i>	
Enseignante	Alors si elle a trois ans de moins, Bozo il aurait quoi lui?
Élève	Trois ans de plus... parce que... trois ans de plus que lui.
Enseignante	Ok, si elle a trois ans de moins...
Élève	On va changer le signe par un plus.
Enseignante	Ok, (...) avec ses 11 ans, elle a trois ans de moins. Donc Bozo, lui ça serait quoi l'équation? AL.
AL	Onze plus trois.
Élève	Ben non, onze ans de moins!
Orthopédagogue	Elle n'est pas facile celle-là, hein!
Enseignante	Elle a onze ans, mais avec ses trois ans de moins...
<i>(O attire l'attention de TH et de NI afin que ceux-ci suivent les explications de leur enseignante.)</i>	
Enseignante	Elle a trois ans de moins que Bozo. Donc, ça nous donne... Il faut vraiment se servir de sa tête pour faire une inversion. Alors, CD qu'est-ce que tu nous dis toi comme équation?
CD	Moi c'était $11 + 3$ aussi.

En somme, l'enseignante a surtout cherché à exposer la logique qui s'applique dans la mise en relation des données, plutôt que de susciter l'argumentation des élèves afin de mettre en lumière leur compréhension de cette logique. Finalement, elle a de nouveau eu recours à une élève pour représenter l'équation permettant de trouver la somme des âges des trois chiens, tout en questionnant les élèves sur la provenance des termes de cette équation ($9 + 11 + 14$).

Comme le montrent les extraits précédents, l'orthopédagogue est demeurée attentive à l'approche de l'enseignante et aux réactions des élèves, mais elle n'est pas intervenue, si ce n'est que pour admettre que le problème était plutôt difficile.

La séance s'est terminée avec quelques commentaires de l'enseignante sur les travaux des élèves : celle-ci a exigé des traces plus claires de leur démarche en lien avec les

équations, les calculs et les dessins effectués, puis concernant la réponse finale, elle leur a demandé une phrase expliquant le résultat.

4.2.5.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 2

Les aides et interventions apportées respectivement par E2 et O2 à l'ensemble des élèves de la classe visaient le respect des étapes de la démarche de résolution de problèmes, comme cela avait été entendu entre elles. Toutefois, plusieurs dysfonctionnements ont amené une gestion difficile de la situation, notamment en lien avec les obstacles non prévus découlant du type de problème proposé. Il y avait en effet plus d'une question (Quel est l'âge de Bozo? Quel est l'âge de Pampelune? Quelle est la somme des âges des 3 chiens?), l'ordre des questions ne correspondait pas à la logique du problème (l'âge de Pampelune devait être déterminé avant celui de Bozo), et plusieurs relations entre les données impliquant des déductions logiques (comparaisons) pouvaient gêner la compréhension des élèves (Mademoiselle, l'épagneule, a 9 ans. Pampelune, le dalmatien, a 2 ans de plus que Mademoiselle, mais a 3 ans de moins que le terrier Bozo).

Premièrement, relativement au problème posé par la présence de plus d'une question, l'enseignante n'a pas saisi cette occasion pour mobiliser les représentations et connaissances antérieures des élèves en lien avec des problèmes similaires déjà rencontrés. Elle a seulement évoqué la possibilité qu'il y ait plus d'une question. De plus, les représentations qu'elle a cherché à mobiliser ont porté sur les caractéristiques associées aux races de chiens plutôt que sur le schéma du problème (problème de comparaison).

Deuxièmement, à l'étape de l'identification des données, GA (un élève ciblé) ressentait plutôt le besoin de faire des calculs. L'enseignante n'a pas questionné cet élève sur les calculs anticipés afin de connaître les données qu'il pensait devoir utiliser, pour ensuite l'amener à se questionner pour qu'il découvre si ces mêmes données étaient bien celles qu'il fallait utiliser³⁶. Elle s'est plutôt centrée sur les étapes devant être respectées en

³⁶ Lors de l'entretien avec l'orthopédagogue à la fin de cette séance, celle-ci a révélé que GA s'était seulement centré sur les nombres apparents et qu'il comptait les additionner ($9 + 2 + 3$).

faisant fi de cet obstacle, ce que l'orthopédagogue a plutôt cherché à mettre en évidence pour susciter la réflexion des élèves. De plus, toujours à l'étape de l'identification des données, les élèves devaient prendre en considération les relations existantes : Mademoiselle, l'épagneule, a neuf ans, Pampelune, le dalmatien, a 2 ans de plus que Mademoiselle, mais a 3 ans de moins que le terrier Bozo. L'enseignante n'a toutefois pas cerné la complexité entourant ces relations. Son premier choix a été de prévenir les élèves qu'il fallait conserver uniquement les données utiles. L'orthopédagogue a tenté de régler le problème posé par l'identification de ces données en mettant en évidence les risques de conserver uniquement les valeurs apparentes et l'importance d'associer ces valeurs en conservant les relations existantes. Cependant, l'enseignante n'a pas tenté de sonder davantage la compréhension des élèves à l'aide de cette piste qui venait d'être offerte par l'orthopédagogue. Elle n'a pas favorisé la responsabilisation des élèves face à la nécessaire compréhension des données et des relations entre ces données. L'orthopédagogue a réitéré en mettant en évidence les difficultés observées afin de susciter la réflexion des élèves sur le langage mathématique (« de plus », « de moins »). La réaction de l'enseignante a été de s'immiscer dans cette réflexion en expliquant le besoin de trouver les différences entre les âges. E2 ayant ainsi répondu à la place des élèves, les interactions devant susciter la réflexion amorcée par l'orthopédagogue ont pris fin. L'orthopédagogue s'est alors abstenue de toute intervention par la suite. Elle a observé et suivi le fil des interactions menées par l'enseignante en attirant l'attention de **GA**, **NI** et **TH** pour que ceux-ci suivent ces interactions au moment de l'exposition des solutions des autres élèves.

Troisièmement, en lien avec l'étape de la recherche de solutions, l'enjeu était de partir de l'information précisant le seul âge disponible, soit celui de l'épagneule (Mademoiselle, l'épagneule, a neuf ans). Cet enjeu n'a pas été un élément de prise en charge attribué aux élèves. Il en est de même, en grande partie, pour l'ensemble du processus de recherche de solutions, pour lequel l'enseignante a freiné la dévolution en exposant ou en ciblant, pas à pas, les réponses attendues.

Quatrièmement, il importe de rapporter à nouveau une centration sur la clarté de la démarche et des travaux comme exigence de l'enseignante adressée à l'ensemble des élèves de la classe. Cette exigence a été justifiée par le besoin de laisser des traces écrites de la compréhension du problème, malgré, de toute évidence, une compréhension qui n'a pas été soutenue, mais imposée.

4.2.6 Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation de la situation d'E/A

Différents entretiens ont eu lieu sur l'ensemble de la démarche d'accompagnement des acteurs de la dyade 2. Le premier, sous la forme d'une entrevue initiale, a permis de recueillir les composantes liées à la mise en place du projet de collaboration entre les acteurs (tableau 24). Cet entretien a aussi permis de saisir plus précisément les composantes de la situation d'E/A proposée et de la tâche prévue.

Ultérieurement, en fonction des disponibilités des acteurs, il nous a été possible de réaliser un entretien à la suite de la séance 1 avec l'orthopédagogue et avec l'enseignante, puis un autre à la suite de la séance 2, en présence de l'orthopédagogue uniquement. De plus, un entretien final avec l'une et l'autre de ces partenaires, individuellement et aussi en regroupement dyadique, a eu lieu deux semaines après la séance 2.

4.2.6.1 Un constat sur la participation des élèves ciblés menant à la nécessité de continuer à les soutenir au regard de la démarche enseignée

Du point de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue, l'approche et les moyens utilisés pour l'enseignement et l'apprentissage de la démarche de résolution de problèmes ont grandement profité aux élèves ciblés, du moins pour **TH**, **NI** et **CH**. Pour **GA**, des difficultés à traiter l'information et à suivre les interactions étaient toutefois évidentes.

Ainsi, que ce soit à la suite de la séance 1 ou de la séance 2, la participation de **NI**, **TH** et **CH** a été jugée satisfaisante.

- Vraiment **NI** aujourd'hui, même **TH**. Tous seuls là [Eps1/O2/52-54]³⁷!
- **TH**, c'est excellent [Eps1/O2/58].
- Parce que [...] **TH** cesse de travailler normalement. **NI**, ça dépend des jours. [...] Il faut toujours qu'elle les relance. Évidemment, elle en a 26. Quand elle passe, elle les relance. Puis moi en les structurant comme ça, tu as vu, ça les a vraiment euh... ils faisaient leurs activités, je pense [Eps1/O2/15-20].

Pour l'enseignante, l'approche aurait surtout contribué à faciliter l'organisation des traces de la démarche : « J'ai remarqué, pour l'organisation, celui-ci (**TH**), c'est que normalement c'est tout pris ensemble dans un même pain. Puis regarde, il a été quand même capable de dégager, là. » [Eps1/E2/ 134-137]

Pour l'orthopédagogue, c'est sur le plan de la structuration des étapes de la démarche de résolution de problèmes, que cette approche a eu un effet plus grand : « Au moins, se structurer en étapes, c'est déjà ça. » [Eps2/O2/ 91] Il lui a aussi semblé que cette démarche avait contribué à mobiliser leurs ressources cognitives : « Si je regarde nos petits amis qui ont un diagnostic de dyslexie ou de dysphasie, cela les a grandement aidés à structurer leur logique, leur pensée, leur démarche. » [EF/O2/ 12-14] Par ailleurs, il s'agissait pour eux de recourir à la même séquence que celle utilisée en contexte d'orthopédagogie, ce qui constituait un avantage important à son avis : « Ça fait que là je pouvais recourir aux stratégies qu'on a mises en place et ça faisait du sens pour eux autres. » [EF/O2/47-48] Malgré cela, l'une des difficultés a subsisté, soit l'habileté à se représenter la situation : « [...] ils s'en tiraient quand même, mais la représentation, ils n'étaient pas capables. » [Eps2/O2/105]

Le besoin de continuer à utiliser l'approche mise en place et à encourager ces élèves à s'y référer a alors clairement ressorti des propos recueillis. Du point de vue de l'enseignante, les élèves ciblés ont encore besoin d'être guidés, ce qui n'est pas toujours le cas pour les élèves « moyens et faibles », pour qui cette approche est particulièrement

³⁷ [Eps1/O2/ 52-54] signifie que les propos sont ceux de l'orthopédagogue, tirés de l'entretien *postséance* 1. Eps1 est le sigle qui est utilisé pour « l'entretien *postséance* 1 » et Eps2 est celui utilisé pour « l'entretien *postséance* 2 ». Les extraits peuvent aussi être reliés aux propos de l'enseignante ([Eps1/E2/...] ou [Eps2/E2/...]). Pour l'entretien final, nous utilisons le code EF ([EF/E2/...] ou [EF/O2/...]).

bénéfique : « [...] ça va bien pour l'ensemble, il y en a qui n'en ont pas besoin. Ça sert beaucoup aux moyens, moyens-faibles. Mais [pour les élèves ciblés], il faut les guider. » [EF/E2/264-256] En effet, en dépit des interventions déployées, il demeurerait important à son avis d'encourager les élèves ciblés et de les inciter à se référer à la démarche proposée : « [...] il faut leur rappeler... tout le temps là. Ah!... Tu sais oralement là, verbalement. » [EF/E2/270]

Puis pour les enfants en grande difficulté tels que les trois, quatre dont on parle toujours là, c'est de s'y référer et de les encourager à y revenir. [...] Ce n'est pas acquis dans l'ensemble des séquences. Il faut les ramener. [...] Il faut leur rappeler. [...] On s'y réfère tout le temps. [EF/E2/519-522]

Ces propos permettent de constater, tout comme dans les analyses, une centration de l'enseignante sur les étapes à respecter dans la résolution de problèmes pour réussir; pour l'orthopédagogue, ils mettent en évidence une préoccupation pour les stratégies cognitives et la compréhension des problèmes.

Pour poursuivre en ce qui concerne GA, les points de vue de l'orthopédagogue et de l'enseignante convergeaient vers le fait que le type de problème choisi comportait trop d'informations qu'il a eu peine à traiter : « C'est trop d'informations. » [Eps1/E2/105] Rappelons qu'au cours de la séance 1, le soutien accordé par l'orthopédagogue à GA était associé au fait qu'il ne comprenait pas les consignes. En reformulant les consignes, notamment en attirant son attention sur la question et en lui indiquant la manière de structurer les données à l'aide d'un dessin, O2 lui aurait permis de poursuivre seul par la suite.

Parce que lui, il a encerclé la question. Et là, il avait arrêté. Ici, il ne savait pas quoi faire. Là je lui ai posé des questions, il m'a répondu. Et là, il ne savait pas comment le structurer... dans le dessin. Mais il est venu le structurer à côté. Tu sais, au lieu de le réécrire là [Eps1/O2/41-44]. Là je disais : « Ça c'est un chat. » J'ai dit : « Combien tu en as... Cinq. Fais le suivant... regarde. » [Eps1/O2/46-47]

Toutefois, concernant la séance 2, l'aide de l'orthopédagogue ne lui aurait pas été favorable.

Il était nerveux. Il avait beaucoup d'agitations motrices [...]. Il n'est pas capable de s'arrêter. Quand il part dans sa réflexion là, tu sais, quand je l'arrête, quand je lui demande de s'arrêter et que je le structure, ça, j'ai toujours une réaction. Il se lève. Tu vas voir il se lève [...], il se lève à ce moment-là et il a de la difficulté à se contrôler. [EF/O2/12-14]

Du point de vue de l'orthopédagogue, GA avait une réaction négative face au soutien apporté. De plus, il n'a pas su réaliser la tâche : « Il n'a rien compris [...], rien du tout. » [Eps2/O2/7] Aussi, malgré qu'elle ait donné quelques indices en pointant des informations à traiter sur sa feuille, il n'a pas réagi : « [...] il n'avait rien écrit. » [Eps2/O2/14] Somme toute, il se serait uniquement centré sur les nombres apparents : « Ce qu'il m'a fait, c'est qu'il a pris les trois chiffres et il les a additionnés. » [EF/O2/28-30]

Quant au point de vue de l'enseignante, elle s'est dite tout de même prête à poursuivre dans le même sens, tout en continuant de lui accorder une attention plus particulière :

On va continuer quand même à l'utiliser [procédure enseignée], puis à le ramener et à rappeler. Puis il faut quasiment l'inciter à l'utiliser et à laisser des traces. Il faut y voir tout le temps, tout le temps, tout le temps. À un moment donné, [...] c'est quasiment un réflexe d'aller voir GA pour s'assurer qu'il l'a faite. [EF/E2/451-455]

Aussi, au-delà de ce besoin d'obtenir une attention encore plus soutenue de la part de GA afin qu'il recoure à la procédure enseignée, les informations fournies par l'enseignante relativement aux difficultés qu'elle a observées chez cet élève ont permis de mettre au jour que l'opposition dont il faisait preuve était amplifiée par une attitude fermée de la mère, qui refusait de collaborer à la mise en place d'adaptations spécifiques. Donc, en plus de l'accent mis sur les moyens de continuer à aider cet élève en classe, l'équipe a décidé de miser sur la collaboration de la mère : « Moi je vais la rencontrer au bulletin et je vais lui faire prendre conscience que ce qu'on veut, c'est l'aider. » [EF/E2/488-492]

Le manque de collaboration de la mère de GA quant à des adaptations plus spécifiques qui pourraient lui être bénéfiques suscitait l'étonnement chez l'orthopédagogue : « Puis, elle ne veut pas d'adaptations, [...] elle refuse. Elle a dit qu'elle veut qu'il soit

traité comme les autres. » [Eps2/O2/42-43] Ce refus de la mère s'accompagnait d'une résistance à remettre un rapport d'évaluation qu'elle détenait. Ce rapport d'évaluation constituait un élément important pour l'élaboration et la mise en place d'un plan d'intervention de même que pour fixer des adaptations plus formelles : « Moi j'aurais voulu avoir le rapport pour qu'on puisse mettre au plan les choses officielles. » [Eps2/O2/75] Malgré l'insistance de l'enseignante auprès de la mère, aucune autorisation n'avait jusqu'à été obtenue de sa part : « C'est là qu'on en est, mais on n'a toujours pas de rapport. » [Eps2/O2/73]

Selon l'enseignante, il était temps d'agir et de rencontrer la mère. La situation lui semblait inquiétante. En classe, l'octroi d'un temps supplémentaire à **GA** pour exécuter ses travaux ne semblait pas encore suffisant : « Quand il fait son travail normalement, il n'avance pas au même rythme et je lui donne plus de temps. Là, je lui en donne d'autre, puis il s'enlise. » [EF/E2/128-129] Elle semblait aussi d'avis qu'il était trop difficile pour lui de recourir aux stratégies enseignées, comme cela a pu être mis en évidence dans les séances observées, et en classe par la suite : « c'est trop de stratégies » et ce dernier « s'enlise dans les moyens. » [EF/E2/416-418] De plus, il manifesterait une forme d'opposition à cette façon de faire : « Il a décidé qu'il ne le fait pas parce qu'il s'oppose. » [EF/E2/426-427] Il en serait de même en français. En outre, elle a avoué avoir abandonné l'approche développée avec O2 sur l'enseignement des stratégies de grammaire auprès de **GA** pour revenir à l'approche habituelle, utilisée en début d'année. De son point de vue, l'approche proposée par l'orthopédagogue n'était pas efficace pour cet élève :

Sais-tu qu'est-ce que je veux faire avec lui là? C'est que les stratégies de la grammaire 3D, oublie ça, lui il ne comprend pas trop... Mais au début de l'année, ce que je faisais moi, ça eu de l'effet. Puis là on a changé, il ne le fait plus trop, mais je trouvais que pour les accords ça fonctionnait mieux... Ça fait que je vais lui proposer dans sa composition de revenir à ce qu'on faisait au début de l'année. [Eps1/E2//91-100]

Selon O2, effectivement cela ne semblait pas suffisant; elle était aussi d'avis que la mère devait être informée de cette situation. Il a alors été proposé que celle-ci soit invitée lors de la remise du bulletin d'étape afin de faire le point sur les difficultés de **GA** à

progresser, l'enseignante devant susciter sa collaboration pour l'élaboration d'un plan d'intervention fixant des adaptations plus appropriées.

En somme, les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur l'approche utilisée ont permis de mettre en évidence le besoin de poursuivre dans le même sens pour les élèves ciblés. Cependant, pour GA, plusieurs incertitudes ont été soulevées, menant ainsi à une remise en question de l'approche utilisée, qui comportait trop de stratégies selon l'enseignante. Des adaptations plus substantielles restaient à déterminer, et ce, en obtenant la collaboration de la mère afin que les intervenants puissent s'appuyer sur un rapport d'évaluation qu'elle tardait à remettre.

4.2.6.2 L'adaptation de l'enseignement des mathématiques dans la pratique habituelle de l'enseignante

Dans la pratique de l'enseignante, les moyens employés pour adapter l'enseignement des mathématiques se rapportaient surtout à l'utilisation d'un matériel concret : « Avec ces élèves-là, je leur procure le matériel concret. C'est ce que j'ai trouvé de plus évident. On va parler des fractions, on va donner les plaques multibases [...]. » [EF/E2/78-79] Ainsi, il lui importe que l'élève puisse bien visualiser la situation : « Dans le calcul des multiplications, on va utiliser les blocs [...] et ils font des ensembles. Il faut vraiment que l'enfant imagine... avec un dessin. » [EF/E2/79-80] Le recours à des éléments visuels constitue, en somme, l'élément clé d'un enseignement adapté selon cette enseignante.

On va référer sur ce qu'on a sur les murs : ramener l'enfant à des tableaux. [...] si c'est des mesures, prendre la règle, puis vraiment lui faire réaliser qu'un mètre c'est grand comme ça, puis qu'un décimètre c'est grand comme ça. Il faut vraiment arriver avec des concepts précis. [EF/E2/123-126]

Une autre façon d'aider les élèves, et qu'elle privilégie dans sa classe, est le tutorat : « Les enfants entre eux ont la façon d'expliquer dans leurs mots d'enfant. Quand l'enfant va plus rapidement et qu'il a vraiment compris, il le sait assez pour aller pallier au problème de l'enfant différent. » [EF/E2/115-117] Autrement, elle n'hésite pas à accorder une attention individuelle, de façon naturelle, lorsque des difficultés se présentent : « Ces enfants-là, c'est comme naturellement, on est toujours porté à aller [...] voir s'il a compris,

le questionner, s'assurer qu'il est bien parti. » [EF/E2/85-86b] Il lui importe en effet d'insister auprès des élèves en difficulté pour évaluer ce qu'ils comprennent bien ou moins bien : « Le questionner, qu'il me reformule dans ses mots. [...] S'assurer qu'il le sait, qu'est-ce qu'il cherche. » [EF/E2/92-94]

En lien avec nos analyses, il est intéressant de rapporter les propos de cette enseignante concernant la résolution de problèmes. Elle n'a pas donné de précisions sur sa pratique habituelle, mais elle a néanmoins avoué qu'il s'agissait d'un apprentissage trop fastidieux pour les élèves de 4^e année :

Mais entre nous autres, la SAÉ moi je trouve que c'est beaucoup demander pour ces enfants-là, à cet âge là. Je ne suis pas vraiment d'accord. Intellectuellement, ils ne sont pas rendus là. [EF/E2/467-470]

Ce regard sur la résolution de problèmes constitue une piste d'explication qu'il est possible de retenir compte tenu de l'approche utilisée dans les situations observées. En effet, nos analyses divulguent que l'enseignante s'est peu attardée à la compréhension des problèmes et à l'élaboration de stratégies de recherche de solutions du point de vue des élèves, qu'elle a plutôt cherché à contourner ce besoin de compréhension en exposant le raisonnement recherché. Une confiance limitée dans la capacité des élèves à s'engager intellectuellement dans des stratégies de compréhension et de planification ou de recherche de solutions peut expliquer l'attitude adoptée par l'enseignante, ce que nos analyses semblent confirmer.

4.2.6.3 Un fonctionnement en collaboration qui invite au changement

Dans la foulée du projet mis en place, l'un des objectifs de l'orthopédagogue était d'accorder plus de temps pour les mathématiques et la résolution de problèmes, car, a-t-elle souligné, « [...] on éteint toujours les feux en lecture et écriture, et en maths [...] les SAÉ, les algorithmes, ... mais ça ne va jamais plus loin que ça. » [Eps1/O2/90-94]

De plus, un certain tiraillement quant à l'organisation des services et aux rôles et responsabilités qui lui sont habituellement attribués a marqué les échanges. En effet, le

besoin d'offrir un service davantage centré sur les besoins des élèves, et non pas seulement de recevoir ces derniers à tout moment afin de compenser pour les lacunes au regard des travaux scolaires en cours, constituait un changement que cherchait à obtenir l'orthopédagogue. Même si elle était nouvellement entrée dans cette école, ce changement s'amorçait doucement, selon elle :

[...] l'enseignante elle, ses demandes c'est l'aide pédagogique. Je suis en train de faire ça, ils ne comprennent pas, peux-tu continuer ça... Donc il faut toujours que je ramène. [...] moi tu sais, c'est expliqué au début de l'année, [...] ce n'est pas mon travail de terminer les tâches. Mais il y a des fois que je n'ai pas le choix de les prendre, tu sais... [EF/O2/512-517]

Il fallait donc que son rôle soit perçu différemment de celui de la personne en place au cours des années antérieures, et cela nécessitait une conception différente du service selon laquelle l'orthopédagogue collabore à la détermination et à la mise en place d'adaptations appropriées en classe, tout en exerçant un rôle-conseil auprès des enseignantes en ce sens. Parmi les conseils donnés aux enseignantes, elle a mentionné la réduction des attentes et du nombre d'exercices, l'usage de matériel ou de situations concrètes, puis l'octroi d'un temps supplémentaire pour les élèves ayant un diagnostic.

J'ai demandé à l'enseignante de leur donner moins de travail, on diminue les attentes, si tu veux on diminue le nombre d'exercices. Parce que, elle, elle fait beaucoup de mécanique. Ils ont un cahier [dans lequel ils] sont autonomes, ils avancent dans ça. Tu sais pour aller faire de la « drill » un peu là. Puis, j'ai dit, eux, il va falloir que tu cibles : qu'est-ce que tu veux qu'ils apprennent. Tu sais tes multiplications, ce n'est pas une feuille qu'il va faire. Il va peut-être t'en faire cinq sur une feuille, mais tu veux qu'il apprenne quoi [...], il faut que tu cibles. [Eps1/O2/269-277]

En somme, l'orthopédagogue envisageait une plus grande collaboration en lien avec les approches utilisées en classe, voire des façons différentes d'adapter l'enseignement. Cependant, l'enseignante concevait tout de même que l'orthopédagogue se devait d'aider les élèves n'ayant pas acquis ou compris les concepts requis en classe. Elle a précisé : « Souvent je le demande à O2 [...] : lui, avant de voir vraiment le concept de la division, on [il] n'est pas encore rendu là, il ne comprend pas. » [EF/E2/201-202] Les attentes face à O2 visaient donc un travail sur les connaissances préalables : « Ce que je souhaite, c'est d'aller

travailler les *prérequis*, les préalables, puis avec des situations où l'enfant va mieux comprendre. » [EF/E2/211-212] De plus, il s'agissait à son avis d'un contexte individuel (en soutien pédagogique avec O2) plus favorable étant donné la présence fréquente d'un TDAH chez ces élèves :

Les amis qui ont des difficultés [...] dyslexique, dysphasique, bon on sait que c'est neurologique. Le TDA c'est la même chose [...]. C'est que c'est souvent des enfants qui ont des problèmes d'attention, de concentration en plus. Quand ils sont dans un groupe, il y a tellement autour de lui un contexte qui peut le distraire. [...] dans un plus petit groupe [avec O2], c'est sûr que ça va mieux. Mais ça arrive aussi que ça ne fonctionne même pas en petit groupe. Parce que l'enfant s'il n'est pas ouvert, il n'est pas ouvert. [EF/E2/219-225]

C'est ainsi que la collaboration avec O2 a été perçue, soit sous la forme d'une complémentarité. L'enseignante a également démontré qu'elle percevait aussi cette complémentarité dans le travail conjoint en classe.

[...] à part l'aide individuelle, il ne faut pas négliger qu'elle vient en classe aussi, pour consolider une notion. On a la notion et elle, elle va revenir avec pour vraiment fixer. Elle va compléter, elle va travailler avec le groupe quand même, puis quand arrive le moment de l'appliquer, [...] à ce moment-là O2 va plus tourner autour des élèves en difficulté. [...] elle est vraiment là en complément. [EF/E2/233-238]

Du point de vue de l'orthopédagogue, cette autre forme de complémentarité perçue par E2 devait constituer un tremplin pour lui proposer de poursuivre la collaboration entre elles, particulièrement en mathématiques. Elle a ainsi conclu :

[...] on va pouvoir vous aider, puis peut-être essayer de mettre les situations mathématiques quand je peux aller en classe [...] donner du soutien [...]. Mais je n'aiderais pas tout le monde, je prendrais vraiment juste... tu sais, je circule, un petit peu à gauche à droite pour ne pas qu'ils aient l'impression que [...] je suis plus sur eux autres. [...] je le propose. Tu n'es pas obligée de me dire oui là, mais ce serait pour vraiment essayer de structurer leur pensée là, dans le travail. [EF/O2/533-543]

Ainsi, dans la foulée du projet mis en place, la collaboration entre ces partenaires s'est développée en matière d'enseignement et apprentissage des mathématiques : elle invitait au changement.

4.3 Présentation et analyse des résultats pour la dyade 3

4.3.1 *L'implantation du projet de collaboration*

Pour la dyade 3 (E3 et O2) ³⁸, quatre élèves de 5^e année d'une même classe ont été ciblés : **MA**, **LA**, **RO** et **SA**. Ces élèves étaient suivis en orthopédagogie pour des difficultés jugées majeures en mathématiques. Les informations fournies par O2 et E3 concernant la situation de ces élèves ont permis de révéler divers problèmes (tableau 32). En effet, **MA** a redoublé sa 1^{re} année. Il démontrait des signes de dyslexie et d'anxiété, puis avait un diagnostic de trouble déficitaire de l'attention. Les interventions dans un contexte d'orthopédagogie et celles en classe pour cet élève portaient sur les acquis de la 2^e année, car O2 et E3 estimaient qu'il n'était pas au même niveau que les autres élèves de la classe, que sa situation était à investiguer. Pour **LA**, **RO** et **SA**, des difficultés pour ce qui est de la multiplication, de la division et des fractions étaient observées. Ces trois élèves progressaient difficilement et des déficits d'attention étaient suspectés. Chez **LA**, une difficulté sur le plan du langage écrit était présente. D'autres informations révélaient qu'elle accordait beaucoup de temps à ses études, mais qu'elle obtenait peu de résultats. Quant à **SA** et à **RO**, leurs difficultés en mathématiques se seraient accumulées en raison d'un déficit d'attention et d'un manque de motivation. Précisons que la classe d'E3 se composait de 18 élèves.

Le projet de collaboration entre E3 et O2 aux fins de la recherche relevait de l'initiative d'O2 voulant qu'un travail conjoint puisse s'effectuer en classe, et ce, par rapport à la démarche de résolution de problèmes, tout comme cela avait été possible avec E2, en 4^e année. E3 était en effet une collègue de la même école qu'E2, et O2 était l'orthopédagogue jumelée à ces deux enseignantes. La collaboration entre E3 et O2 s'était toutefois limitée, jusque-là, à des échanges sur les séances en orthopédagogie et au suivi en classe auprès des élèves ciblés (**MA**, **LA**, **RO** et **SA**). L'idée d'un travail conjoint sur la

³⁸ O2 est la même orthopédagogue que pour la dyade 2 : elle collabore avec E3 (enseignante de 5^e année), qui est rattachée au même établissement scolaire qu'E2 (dyade 2).

résolution de problèmes impliquant la présence d'O2 en classe constituait donc une pratique nouvelle. Du côté d'E3, l'intérêt pour ce projet de collaboration était présent, notamment du fait qu'elle devait s'approprier la procédure nouvellement développée au sein de la commission scolaire, visant une démarche spécifique de résolution de problèmes au 3^e cycle du primaire. Cette procédure est présentée plus loin dans la partie sur la tâche prévue (point 4.3.2). En effet, malgré le fait qu'elle ait reçu une formation sur cette procédure, E3 se disait peu à l'aise d'enseigner la résolution de problèmes, d'autant plus qu'elle avait peu d'expérience en la matière et qu'elle considérait que ses élèves n'étaient pas préparés pour un tel apprentissage.

Le tableau suivant (tableau 32) résume l'ensemble des informations recueillies auprès d'E3 et d'O2 préalablement à la mise en place du projet de collaboration. Certains propos se rapportant à leur position respective relativement à la situation des élèves estimés en difficulté (MA, LA, RO et SA) et concernant leurs rôles et responsabilités dans le travail collaboratif envisagé y figurent.

Tableau 32

Le point de départ pour la dyade 3 (O2 et E3)

POINT DE VUE SUR LA SITUATION DE CERTAINS ÉLÈVES POUR LESQUELS DES ADAPTATIONS POURRAIENT ÊTRE ENVISAGÉES EN MATHÉMATIQUES	
<p>MA : La situation de MA est à investiguer, il a redoublé en 1^{re} année.</p> <p>LA : Une dysphasie est suspectée et des déficits en lecture sont présents.</p> <p>SA et RO : On constate des difficultés en mathématiques accumulées et occasionnées par un déficit de l'attention et un manque d'effort.</p>	
E3	O2
<p>Le groupe des quatre élèves ciblés : « Je savais qu'ils étaient en difficulté, mais pas comme ça. » [EPS/E3/96]</p> <p>MA : « [Il] dit tout le temps qu'il est capable s'il le veut, mais il ne démontre pas son potentiel, il n'embarque pas. » [EPS/E3/451-452] « [...] quand je le pousse à faire quelque chose, il va se plaindre. [...] Il ne veut pas travailler. Il ne fait rien [...] » [EPS/E3/ 188-189]</p>	<p>« J'ai des élèves de 5^e année qui sont en difficulté majeure en mathématiques et là, il faut que je pousse un peu plus. » [EPS/O2/87-88]</p> <p>« [...] ils ne progressent pas. Malgré ce que j'ai fait jusqu'à maintenant, c'est très difficile les progrès. Il y a probablement des déficits d'attention à travers... » [EPS/O2/462-464]</p> <p>« ... ils ne sont pas capables de multiplier, ils ne sont pas capables de faire une fraction. » [EPS/O2/486]</p> <p>MA : « Il a des immenses difficultés scolaires : il ne suit pas le groupe du tout, [...] il décroche, il est toujours dans la lune... il ne fait rien là. Il ne fait vraiment rien à l'école. » [EPS/O2/122-123]</p> <p>LA, RO et SA : « [Ils] ont beaucoup, beaucoup de difficultés... au niveau des fractions, de la multiplication, de la division. » [EPS/O2/105-106]</p>

RO : « Elle veut, elle travaille. » [EPS/E3/518]	LA : « [...] il faut que j'éclaircisse le mystère [...], c'est quand même important son défaut de langage. » [EPS/O2/434-441] « On a aussi une problématique de rejet. » [EPS/O2/471] RO et SA : « Je pense que c'est un problème d'attention... accumulé au fil des années. L'attention et la motivation, l'effort à la tâche. » [EPS/O2/488-490]
PERCEPTIONS DES RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE CHACUNE DANS LE TRAVAIL COLLABORATIF ENVISAGÉ	
E3 « [...] il faut que ce soit <i>guidé</i> . » [EPS/E3/711] « [...] j'en fais une de 3 ^e année, je ne leur dis pas : première SAÉ que je vais faire avec eux autres. Ils ne sont pas habitués d'en faire. » [EPS/E3/715-716] « La SAÉ ³⁹ , « L' <i>antidote</i> » : [...] Je l'ai pris simple justement pour que la première... on va la faire ensemble. » [EPS/E3/354] « [...] je ne suis pas à l'aise non plus là-dedans là. [...] en tant que professeure, ce n'est pas la chose qu'on aime le plus » [EPS/E3/226-231]. « Tu commences à aller chercher ta question, aller chercher tu sais... d'écrire ce que tu as besoin. » [EPS/E3/282-283] « C'est ça, mais on va utiliser la démarche [à partir de l'affiche de la CS]. » [EPS/E3/322]	O2 « [...] le plan de match, c'est que du côté de chez [E3] on va mettre en action les SAÉ avec le matériel mathématique du conseiller pédagogique [...] » [EPS/O2/209-210] « [...] on va adapter un peu comme on a fait [avec E2 en 4 ^e année], les situations... pour les travailler comme ça. » [EPS/O2/212-213] « On travaille la démarche. » [EPS/O2/355]

La situation de **MA** préoccupait E3. Il lui semblait difficile de concevoir que cet élève se retrouve en 5^e année, sans avoir les acquis nécessaires. L'une des difficultés en classe a été reliée au fait qu'il « ne veut pas travailler. » [EPS/E3/110] De plus, son comportement a été décrit comme étant inadéquat. E3 a révélé qu'il retardait les autres et qu'il mobilisait sans cesse son attention : « J'explique quelque chose, puis il n'est jamais là. C'est tout le temps, il faut tout le temps que je lui dise [...], il n'a aucune concentration [...]. » [EPS/E3/193-196]

Bref, l'ensemble de cette situation lui occasionnait du stress ainsi que les exigences liées à l'évaluation : « C'est stressant. Là il faut adapter, il va falloir que je donne [...] le nouveau bulletin, il va falloir que je donne [des contenus en lien avec le] niveau deuxième, troisième année en mathématiques, mais il faut que je l'évalue en cinquième année. Ça, ça me dépasse. » [EPS/E3/164-166]

³⁹ Le terme SAÉ est employé par l'une et l'autre des partenaires pour désigner la situation sous l'angle d'une situation d'apprentissage et d'évaluation. Il réfère essentiellement à la l'activité présentée aux élèves sous sa forme matérielle, soit à partir du document de référence intitulé « L'*antidote* ».

E3 déplorait en somme que rien ne semblait avoir été fait auparavant pour MA, et aussi pour LA : « ... c'est parce qu'elle s'est rendue en 5^e année. Ce n'est pas normal là. [...] il y a quelque chose qui ne s'est pas fait à quelque part. Tu sais, c'est ça qui me choque [...]. » [EPS/E3/82-84]

Aussi, relativement à ce constat, E3 a souligné la chance qu'elle avait d'avoir O2 avec elle pour rencontrer ces élèves et cibler leurs besoins.

4.3.2 *La tâche prévue*

Cette section présente une description de la tâche prévue, telle que discutée entre les partenaires et telle qu'elle apparaît à travers la situation-problème choisie et l'approche envisagée. Ces informations ont été rendues disponibles peu avant la réalisation de la situation en salle de classe, lors d'un entretien préséance avec E3 et O2, et au moyen des documents produits, qui ont été distribués aux élèves.

Une situation-problème en mathématiques de niveau 2^e cycle s'intitulant « L'antidote » a été choisie par E3. Elle provient d'une banque de situations-problèmes qu'elle a consultée.⁴⁰ Il s'agissait, avec la collaboration d'O2, d'utiliser cette situation dans le but d'implanter la nouvelle procédure de résolution de problèmes développée par leur CS, tout en étant alertes aux besoins des élèves. Au dire d'E3, le contenu de la situation choisie faisait référence à des concepts et processus mathématiques connus des élèves.

La situation-problème proposait une mise en situation dans laquelle une sorcière, dénommée Pointevelue, avait élaboré deux recettes à utiliser en guise d'antidote afin de rétablir les fonctions et pouvoirs de son balai transformé par accident. Les élèves avaient comme tâche de déchiffrer les ingrédients des deux recettes et les quantités appropriées à partir du langage mathématique utilisé. Le texte de la mise en situation était le suivant :

⁴⁰ La situation-problème a été élaborée par Sabine Haméon, enseignante à la commission scolaire de St-Hyacinthe. Le site consulté est: <http://www.csportneuf.qc.ca/sed/martin.boudreault/mathprim.htm#sp>.

L'antidote

Cachée au fond des bois vit une sorcière connue sous le nom de Pointevelue.

Il y a quelques semaines, elle a concocté une potion magique pour donner à son balai le pouvoir de jouer de la musique et de chanter.

Malheureusement, au dernier moment, un coup de vent terrible et inattendu a fait dévier sa baguette. Elle heurta d'abord la table, son chapeau et à nouveau la table. Puis d'un coup sec et violent, elle frappa son balai, qui se transforma aussitôt en guenille.

Depuis, soucieuse de retrouver son fidèle compagnon, elle consulte chaque jour ses grimoires à la recherche de l'antidote miraculeux. Malheureusement, aucune des potions préparées dans ses chaudrons ne fonctionne! De plus, ses essais dégagent des odeurs infectes et les mixtures ont un goût épouvantable!

Hier, elle a enfin découvert deux nouvelles recettes. Toutefois, elle a absolument besoin de ton aide pour déchiffrer les listes des ingrédients. Elles sont remplies de termes mathématiques qui lui semblent tous plus compliqués les uns que les autres.

La recette 1 devait être réalisée en guise d'antidote afin de redonner au balai sa forme initiale. Il était indiqué d'ajouter les ingrédients dans un chaudron rempli d'eau bouillante, puis de brasser le tout avec une baguette mesurant exactement 1 dm de longueur. Les ingrédients à déchiffrer étaient les suivants :

- 30 dizaines de crottes de souris
- 12 paires de pattes d'araignées
- Un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe
- Le $\frac{1}{4}$ des 36 fleurs de pissenlits
- Un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100
- Soixante-quatorze poils de lapin
- Le $\frac{1}{5}$ des 30 champignons
- Sur la table, il y a 126 grains de poivre rouge. Enlève 10 dizaines de grains et mets le reste dans le chaudron.

La recette 2 devait être réalisée en guise de potion magique donnant au balai le pouvoir de chanter. Il était également indiqué d'ajouter les ingrédients dans un chaudron rempli d'eau bouillante, puis de brasser le tout avec une baguette mesurant cette fois 12 cm de longueur. La liste des ingrédients à déchiffrer était la suivante :

- Un rectangle découpé dans une énorme citrouille
- Les $\frac{3}{4}$ des 24 bleuets
- Quatre-vingt-six pépins de citrons
- Un nombre d'araignées supérieur à 1190
- 36 dizaines de fraises bien rouges
- 20 unités de fleurs de capucines
- 3 centaines de grains de poivre noir
- 42 dizaines de petits pois verts
- Un nombre de tulipes inférieur à 3200

Cette situation-problème comportait certains défis sur le plan de la lecture et du vocabulaire, soit en ce qui a trait à l'identification et à la signification des mots ou expressions pouvant interférer dans la compréhension globale de la situation, ou à la compréhension des consignes, concepts et processus mathématiques nécessaires à la réalisation de la tâche. En l'occurrence, la partie nécessitant de déchiffrer les ingrédients pour réaliser l'antidote et la potion magique faisait référence à différents savoirs essentiels relatifs au sens et à l'écriture des nombres naturels (un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100, un nombre d'araignées supérieur à 1190, 12 paires de pattes d'araignées, un nombre de tulipes inférieur à 3200, soixante-quatorze poils de lapin, quatre-vingt-six pépins de citrons), à la compréhension des concepts d'unités, de dizaines et de centaines (30 dizaines de crottes de souris, 10 dizaines de grains, 36 dizaines de fraises, 20 unités de fleurs, 3 centaines de grains, 42 dizaines de petits pois verts), au sens des fractions et aux opérations qui s'y rapportent (le $\frac{1}{4}$ de 36 fleurs, le $\frac{1}{5}$ des 30 champignons, les $\frac{3}{4}$ de 24 bleuets). Le problème comportait également des savoirs essentiels relatifs au domaine de la géométrie (un triangle, un rectangle) et de la mesure (une baguette mesurant 1dm de longueur et une autre, 12 cm). Rappelons que selon E3, ces concepts et processus étaient connus des élèves.

Pour ce qui est de la démarche de résolution de problèmes, le document présentant cette situation-problème suggérait différentes façons de laisser des traces de la démarche. L'une faisait référence à « ce que je cherche » et à « ce que je sais ». Dans cette section, on demandait à l'élève de montrer sa compréhension de la situation-problème. Un encadré au bas de la page suggérait 1) de déterminer la tâche à accomplir; 2) de dégager les données utiles et de chercher des informations complémentaires manquantes; 3) de représenter la situation par un dessin, un schéma, un tableau, une équation, etc.; 4) d'identifier les concepts et processus utiles; puis 5) de faire un plan en nommant les étapes de la démarche si nécessaire. Une autre section était consacrée à la réalisation de la tâche et suggérait de modifier chaque expression mathématique à l'aide de nombres, pour la première et la deuxième recette. Une dernière section indiquait de placer les réponses (ingrédients) autour des chaudrons illustrés, puis rappelait de ne pas oublier de dessiner les baguettes magiques.

Quant à la procédure développée par la commission scolaire et associée à la démarche de résolution de problèmes, elle consistait en une série d'étapes à réaliser :

1. Lecture du problème
 - 1.1. Je me calme.
 - 1.2. Je survole le texte.
 - 1.3. Je lis tout le texte d'une façon neutre.
 - 1.4. J'encadre la tâche à accomplir et la reformule.
 - 1.5. Je m'assure que je comprends la tâche, les mots de la question et du texte.
2. Lecture mathématique
 - 2.1. Je relis en éliminant les données superflues, en les barrant.
 - 2.2. Je surligne les points importants.
 - 2.3. Je cible les actions mathématiques que j'aurai à poser lors de la résolution.
3. Actions mathématiques
 - 3.1. J'identifie les étapes du problème, les écris et/ou les schématise.
 - 3.2. J'applique mes savoirs et mes processus pour chacune des étapes.
4. Après la résolution, je m'assure que :
 - 4.1. Ma démarche est claire.
 - 4.2. J'ai répondu à la question.
 - 4.3. Ma réponse est réaliste.
 - 4.4. Les unités sont présentes et je me félicite de mon bon travail.

4.3.3 *L'approche retenue*

Chez la dyade 3 (E3 et O2), le projet d'aider les élèves à structurer la démarche de résolution de problèmes à partir de cette procédure était l'objectif premier. Les élèves devaient être en mesure d'appliquer celle-ci dans la réalisation de la situation-problème décrite précédemment (« L'antidote »). Le contenu de la situation n'a pas été retouché et l'ensemble du document original a été copié intégralement. Le choix d'être toutes deux présentes dans la classe permettait à E3 de profiter de l'expertise d'O2, qui pouvait la seconder dans la mise en place et l'enseignement de cette procédure. De plus, E3 et O2 s'étaient fixé l'objectif de profiter de cette situation d'apprentissage pour mieux observer les besoins des élèves ciblés (tableau 32) afin d'en tenir compte pour des adaptations potentielles au moment de l'élaboration ou de la révision des plans d'intervention.

Ce projet d'enseignement conjoint a nécessité quatre périodes de mathématiques réparties sur deux semaines. Les séances 1, 2 et 3 ont nécessité chacune une période, tandis

que la séance 4 a nécessité deux périodes. Précisons qu'O2 n'était pas disponible lors de la 3^e séance ; E3 a donc animé seule cette séance. À la partie 2 de la séance 4, c'est E3 qui s'est absentée, et ce, en emmenant avec elle les élèves qui avaient terminé, laissant ainsi O2 seule avec les autres élèves n'ayant pas réussi à compléter le travail, dont les quatre élèves ciblés (MA, LA, RO et SA).

4.3.4 Présentation et analyse de la séance 1

La séance 1 a débuté à la dernière période de la matinée en présence d'E3 et d'O2, qui ont annoncé qu'il s'agissait d'une SAÉ. La classe était disposée en rangées et les élèves ont conservé leur place habituelle. Les élèves ciblés n'avaient pas une place leur ayant été attribuée de façon particulière.

4.3.4.1 La réalisation de la séance 1

Le tableau suivant (tableau 33) présente les grandes phases du déroulement de la séance 1.

Tableau 33

Version condensée du synopsis de la séance 1 (dyade E3 et O2)

Niveaux	Repères temporels	Description de la réalisation de la tâche
E3 et O2		
1	1.27 à 14.20	Amorce de l'activité
1-1	3.37 à 1.47	Prendre connaissance de l'activité
1-2	1.48 à 4.34	Définir ce qu'est une SAÉ et le but visé
1-3	4.35 à 6.35	Prendre connaissance des étapes à suivre
2	10.57 à 56.41	L'étape de la lecture du problème
2-1	10.57 à 11.48	Commencer par se calmer
2-2	11.49 à 13.40	Survoler le texte
2-3	13.41 à 19.23	Lire tout le texte d'une façon neutre
2-4	19.23 à 21.26	Prendre une photo de la situation et rester calme
2-5	21.26 à 23.43	Lire toutes les informations pour bien saisir les tâches à accomplir avant de commencer
2-6	23.43 à 33.31	Identifier la tâche à accomplir
2-7	33.31 à 56.41	Comprendre la tâche à accomplir, les mots de la question et du texte

L'amorce : E3 et O2 ont d'abord sondé les élèves sur ce que signifiait une SAÉ pour eux, puis décrit ce qu'elles entendaient à ce sujet. O2 a mis en évidence qu'il s'agissait d'une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) en expliquant que même si ce genre de situation était utilisé en contexte d'évaluation, ils en étaient à l'étape de l'apprentissage. Elle a poursuivi en précisant que cette situation permettrait de mieux cibler les difficultés et les forces de certains, de se centrer sur leurs besoins, puis de les aider. Quant à E3, elle a ajouté que ce n'était pas seulement un petit problème écrit habituel, mais une situation de résolution de problèmes pour laquelle il faudrait se référer à la procédure développée par la commission scolaire. Cette procédure était affichée à l'arrière de la classe et les élèves disposaient d'un modèle réduit de la même affiche. E3 a alors attiré l'attention des élèves sur le nombre d'étapes à suivre avant de résoudre un problème et l'importance de suivre cette séquence en vue de se préparer à la SAÉ de fin d'année, qui ferait l'objet d'une évaluation en mathématiques. O2 pour sa part, a présenté une SAÉ comme étant similaire à toute démarche de planification se produisant au quotidien, soit en faisant un parallèle avec les étapes liées à la planification d'un voyage. Par ailleurs, O2 leur a expliqué l'importance de réaliser une étape à la fois, sans en oublier et sans s'énervier, et les a rassurés en leur disant qu'il s'agissait pour l'instant d'une démarche guidée et qu'ils pouvaient compter sur son aide et celle de leur enseignante pour la réalisation de chacune des étapes.

La lecture du problème : Dans l'ensemble de la séance, seules les sous-étapes en lien avec la lecture du problème ont été réalisées : 1) je me calme; 2) je survole le texte; 3) je lis tout le texte d'une façon neutre; 4) j'encadre la tâche à accomplir et la reformule; 5) je m'assure que je comprends la tâche, les mots de la question et du texte. E3 a d'abord pris les devants quant aux sous-étapes 1, 2 et 3. Elle a expliqué ces étapes en sollicitant la participation des élèves, puis en leur demandant de lire le texte à voix haute et à tour de rôle. Cette lecture a couvert l'ensemble du document, y compris plusieurs indications à propos de la tâche à réaliser, qu'E3 a survolées.

L'animation de la partie associée à l'identification de la tâche à accomplir (étapes 4 et 5) a été prise en charge par E3 et par O2. O2 a d'abord questionné les élèves sur leur

compréhension de la tâche à accomplir, et E3 a renchéri pour que ceux-ci repèrent et encadrent les informations relatives à cette tâche dans le document. De plus, O2 a attiré l'attention des élèves sur le texte de la mise en situation en les questionnant sur les mots inconnus ou dont le sens pouvait être ambigu. E3 s'est ralliée à cette décision et a animé les échanges sur le sens des mots retenus aux côtés d'O2.

4.3.4.2 *Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Les aides et interventions relevées ont été regroupées en tenant compte des diverses stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées chez les élèves, et ce, de manière à mettre en évidence celles initiées par E3 ou O2 et celles s'adressant à toute la classe ou uniquement aux élèves ciblés (MA, LA, RO et SA). Le tableau 34 permet de rendre compte de ce regroupement et de la fréquence de l'apparition de ces aides et interventions au cours des interactions observées à la séance 1.

Tableau 34

Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 1

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	40	24	2	3
2. Recherche de solutions	0	0	0	0
3. Communication	0	0	0	0
4. Vérification et révision	0	0	0	0
5. Évaluation de la démarche	0	0	0	0
6. Valorisation	8	5	6	4
Total général (n = 92)	48	29	8	7

Pour la séance 1, les données indiquent que les aides et interventions ont été déployées majoritairement en lien avec les stratégies de compréhension et de planification, une proportion beaucoup moindre de celles-ci ayant été apportées dans le but de valoriser les élèves. Précisons que cette séance n'a pas permis d'amorcer la phase de la résolution du problème, ce qui explique qu'aucune autre stratégie n'a été utilisée. De plus, il est intéressant de noter que les aides et interventions destinées à l'ensemble des élèves de la

classe sont en majorité amenées par E3 (EG), mais qu'O2 y a également contribué (OG). En outre, bien que beaucoup moins fréquentes, les quelques aides et interventions faites auprès des élèves ciblés concernent les mêmes stratégies que pour l'ensemble des élèves de la classe, tant de la part d'E3 que d'O2 (ES et OS).

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et interventions observées à la séance 1 relèvent de la volonté d'E3 et d'O2 de s'arrimer, comme prévu, à la procédure de résolution de problèmes développée par leur commission scolaire, en guidant les élèves pour qu'ils intègrent cette démarche à la réalisation d'une situation-problème. Elles ont été apportées en lien avec la lecture de la situation-problème et en vue de la compréhension de la tâche à accomplir.

Les connaissances des élèves à propos de la démarche de résolution de problèmes et de la procédure à suivre ont d'abord été rappelées. Les élèves associaient la réalisation de la situation-problème, présentée comme une SAÉ en mathématiques, à une situation d'évaluation et d'examen, et démontraient, du même coup, qu'ils appréhendaient la situation d'apprentissage.

Afin d'abaisser la tension, E3 et O2 ont cherché à clarifier leurs attentes. Leurs interventions ont toutefois montré qu'elles n'entretenaient pas les mêmes conceptions sur ce qu'est une SAÉ. Leurs intentions pédagogiques étaient différentes et n'avaient donc pas la même portée dans le message qui a été livré aux élèves (extrait 1).

Plus spécifiquement, l'intervention d'O2 visait à mettre en relief qu'une SAÉ ne devait pas être uniquement associée à un contexte d'évaluation, mais aussi à un contexte d'apprentissage dans lequel les besoins de chacun pouvaient être pris en compte.

Quant à E3, elle a expliqué qu'une SAÉ nécessitait une approche différente par rapport aux types de problèmes proposés en classe, habituellement plus courts et ne

nécessitant habituellement qu'une solution; en effet, la SAÉ devait comporter un plus grand nombre d'étapes à réaliser.

Extrait 1 (S1) : Cet extrait dévoile les conceptions de l'orthopédagogue et de l'enseignante sur la tâche à réaliser de même que leurs attentes à l'endroit des élèves. Ces conceptions et ces attentes ne sont pas livrées avec des orientations communes.

Enseignante	SAÉ, ça vous dit quelque chose?
Élèves	Oui!
Enseignante	Ça vous dit quoi?
Élève	Examen final?
(...)	
Orthopédagogue	Situation d'apprentissage et d'évaluation.
Enseignante	D'apprentissage et d'évaluation. Ça veut dire quoi ça?
Orthopédagogue	Ça veut dire que ce n'est pas juste une évaluation. On fait ces situations-là, autant pour apprendre que pour évaluer. Quand on parle d'évaluation, ce n'est pas juste une évaluation pour aller sur le bulletin. Ça veut dire qu'il faut voir où sont tes difficultés, où sont tes forces. [...] C'est évaluer les besoins de l'élève aussi. Ça fait qu'il ne faut pas paniquer parce que l'on fait une SAÉ. Une SAÉ, ça englobe plusieurs apprentissages.
Enseignante	Toutes les connaissances.
Orthopédagogue	Madame [E3], elle travaille différentes choses, puis après ça elle fait une SAÉ où elle va voir si tu es capable de prendre ce que tu as appris puis de l'appliquer dans une situation.
Enseignante	C'est ça. Pour résoudre un problème, ce n'est pas seulement un petit problème écrit. Des fois, on a un petit problème écrit, on a une solution à faire, on a seulement un calcul à faire pour résoudre le petit problème, mais des SAÉ c'est [...] pas juste un grand problème, c'est une situation qu'on doit trouver une solution pour résoudre le problème. Puis quand monsieur X est venu [...] nous expliquer la démarche de résolution de problèmes, qui est en arrière ici, que je vous ai passée, en petit, et que tu vas garder, pour toi. Tu l'as [...] la démarche de résolution de problèmes.

Concernant ensuite la manière d'aborder la démarche de résolution de problèmes, E3 a expliqué l'importance de rester calme, mais aussi de se centrer sur les étapes à respecter étant donné que celles-ci se retrouvaient habituellement dans les examens du Ministère et qu'il fallait bien les comprendre. O2, de son côté, a fait un parallèle avec la planification d'un voyage, qui exige de se préparer et de ne pas omettre les étapes essentielles.

Extrait 2 (S1) : Cet extrait montre comment chacune (E3 et O2) a amené les élèves à s'engager dans la tâche.

Enseignante	Puis, la première chose qu'on a à faire, c'est quoi?
Élèves	Se calmer.
Enseignante	Se calmer, hein tu t'en rappelles... de se « déstresser », hein. Là ce matin on va faire justement une SAÉ, on va avoir une mise en situation. Là c'est important d'écouter parce qu'on va en faire une, deux, ou trois, puis en fin d'année, on va

- en faire une aussi. Des SAÉ, les examens du Ministère en 6^e année, ce n'est que ça. [...] Là, ça ne sera plus des petits problèmes écrits. Toutes les étapes qu'on vous explique, c'est important de bien les écouter, parce que tu vas devoir refaire ces étapes-là dans une autre situation qu'on va faire.
- Orthopédagogue C'est comme dans la vraie vie dans le fond. Ça ne donne rien de s'énervier. Si moi je décide de partir [...] dans deux semaines en voyage à Walt Disney avec mes enfants, est-ce que je vais dire : je vais à Walt Disney, j'achète le voyage et je suis partie?
- Élèves Non.
- Orthopédagogue Ben non, il va falloir que je planifie mon voyage.

Pour l'étape suivante, celle demandant de survoler le texte, E3 a attiré l'attention des élèves sur l'organisation du document fourni (les grands titres, les images, les dessins), mais elle a aussi sollicité leur participation afin que ces derniers s'expriment sur le contenu du texte présentant la mise en situation. Ils avaient constaté qu'il s'agissait d'une sorcière, d'une potion et de recettes magiques.

Ensuite, E3 a demandé de lire le document à tour de rôle et à voix haute. Cette étape a cependant provoqué des tensions induites par les interventions d'E3 à l'endroit d'un élève ciblé (MA), qui s'est vu réprimandé pour différentes méprises de lecture : oubli d'arrêter aux points, « bigette » au lieu de « baguette », « orta » au lieu de « heurta », « à nouvel » au lieu de « à nouveau ». À la suite de ces interventions, cet élève a cessé de lire. Malgré les conseils d'E3 l'invitant à prendre son temps et à procéder « mot par mot » [S1/E3/220] et le fait qu'elle lui ait soufflé la suite du texte afin qu'il s'y repère, MA ne semblait plus disposé à poursuivre. L'assistance d'O2, qui l'a aussi aidé à se repérer et lui a révélé la suite du texte, n'a pas suffi non plus à conserver la participation de cet élève. D'autres élèves ont alors pris le relais; cependant, les avertissements émis de la part d'E3 à ceux qui ne semblaient pas suivre le fil de cette lecture dont MA, qui s'était désintéressé de cette tâche, ont montré que tous n'étaient pas au même point.

C'est alors qu'est intervenue O2 en demandant de rester calme. Elle a cherché à abaisser la tension et à rassurer les élèves en lien avec les différentes consignes qui venaient d'être lues. Il y avait là, à son avis, beaucoup d'informations et le besoin de rassurer le groupe s'est fait sentir : « Alors, on reste calme, on ne panique pas, il y a beaucoup de

choses, mais on va voir comment on peut faire les choses une à la fois, puis ça va bien aller. » [S1/O2/268-270]

Néanmoins, E3 a demandé de poursuivre la lecture du document, pour finalement préciser qu'il s'agissait de notions mathématiques qu'ils connaissaient déjà et qu'ils pouvaient utiliser pour déchiffrer la potion magique : « Toutes les choses qu'on a apprises en mathématiques, bien va falloir les utiliser pour déchiffrer la potion magique de notre sorcière. » [S1/E3/288-289] De plus, elle en a profité pour expliquer globalement la tâche à réaliser, et ce, en présentant le reste des informations contenues dans la suite du document informant les élèves sur les traces qu'ils devaient laisser et les moyens à prendre pour traiter la situation.

L'intervention de l'enseignante a donc essentiellement consisté à présenter la tâche et à mettre l'accent sur la nécessité de bien lire l'ensemble des consignes s'y rapportant.

Extrait 3 (S1) : Cet extrait relate le message livré aux élèves, lequel montre les attentes de E3 associées à la nécessité de bien lire les consignes.

- | | |
|-------------|--|
| Enseignante | Ça fait que là, on t'a dit tout ce qu'on avait à faire, ok. Là, on a survolé notre document. On n'avait pas le choix de le regarder puis de lire ce qui était inscrit. S'il y a des mots, s'il y a des phrases, c'est normal qu'on lise. Il y en a des fois qui passent à travers ça : ils ne lisent pas ce qu'il y a à faire, ils ne lisent pas non plus les petits points de ce qu'on a à faire, mais c'est important.
Là on est... on a fait l'étape numéro... |
| Élèves | La troisième.
On est rendus à 4... J'encadre... la tâche à accomplir et le reformule. |

Tandis qu'E3 cherchait à passer à l'étape consistant à encadrer la tâche à accomplir, O2 s'est de nouveau interposée, et ce, afin que les élèves s'expriment sur la situation-problème soumise, mobilisant ainsi leur compréhension sur la tâche à accomplir. Elle a en somme passé outre l'étape 4 (J'encadre la tâche à accomplir et la reformule) pour amorcer celle de l'étape 5 (Je m'assure que je comprends la tâche, les mots de la question et du texte), contrairement à l'intention annoncée par E3.

Extrait 4 (S1) : Cet extrait montre que l'orthopédagogue a cherché à mobiliser la compréhension des élèves sur la tâche à accomplir. L'interaction avec ces derniers

démontre une ouverture aux propositions faites et insuffle des moments de relance et de réflexion sur la situation -problème soumise.

- Orthopédagogue Là vous commencez à avoir une idée de ce qu'on va faire. On n'a pas tout compris, il y a beaucoup de détails, mais en gros, je commence à avoir une belle idée de ce que je vais faire. Est-ce qu'il y a quelqu'un qui a une idée de la tâche à accomplir?
- CM Euh... trouver *tous* les ingrédients en les mettant en nombre pour faire que la sorcière puisse faire ses ingrédients.
- Orthopédagogue Ce qu'on veut faire c'est un antidote, puis pour le faire, tu m'as parlé d'ingrédients. On va devoir faire des...
- EK Équations.
- Orthopédagogue Puis la sorcière elle, qu'est-ce qu'elle fait avec ses chaudrons? Elle fait des...
- SI Elle fait des potions.
- Orthopédagogue Donc SI on a des...
- SI Des euh... des ingrédients, mais euh...
- Orthopédagogue Des ingrédients, mais dans quel but?
- SI Comme... des recettes.
- Orthopédagogue Une recette, c'est ça.
- SI Mais admettons que... on a un quart de tu sais... il faut le transformer en chiffres.
- Orthopédagogue Ah!
- SI Il faut que tout soit en chiffres pour qu'on les additionne.
- Orthopédagogue Pour pouvoir additionner...
- SI Pour mettre dans le chaudron.
- Orthopédagogue Exactement, pour qu'on parle de la même... chose. C'est bon ça, on comprend en général. Ça fait que où est-ce qu'on pourrait aller encadrer euh... qu'est-ce qu'il faut faire. Où est-ce que c'est écrit dans mon document?

L'étape 4 (J'encadre la tâche à accomplir et la reformule) a ensuite été reprise et laissée à la charge des élèves. Les aides et interventions d'O2, jumelées à celles d'E3, ont cependant été variées (tableau 35).

Tableau 35

Aides et interventions de l'enseignante (E3) et de l'orthopédagogue (O2) relatives aux stratégies de compréhension et de planification à la séance 1

Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue	Réactions et comportements des élèves
L'identification de la tâche à accomplir (collectivement)	
<u>Enseignante</u> Susciter le repérage de l'information à encadrer relative à la tâche à accomplir en postulant qu'il peut s'agir de la première ou de la deuxième page (ou partout ailleurs).	Des élèves se sont uniquement préoccupés des informations relatives aux recettes.
<u>Orthopédagogue</u> Remettre en question le choix des élèves qui ont encadré uniquement les recettes. - Demander de se pencher sur l'objectif	Un élève a exprimé clairement le problème associé à la

premier de la sorcière (ce qu'elle veut faire et si c'est seulement de faire de la cuisine).	situation en précisant que la sorcière voulait redonner le pouvoir à son balai de faire de la musique et de chanter, mais qu'elle avait perdu l'antidote.
<u>Enseignante</u> Insister sur la tâche à accomplir (ce qu'il faut faire).	Un élève a répondu qu'il s'agissait de « concocter une recette pour qu'elle puisse mettre les ingrédients dedans ».
<u>Orthopédaogogue</u> Reformuler les réponses des élèves sur le problème et la tâche à accomplir.	
<u>Orthopédaogogue et enseignante</u> Demander de préciser où se trouvent les informations relatives à la compréhension du problème et de la tâche à accomplir. Demander de repérer d'autres indices qui résument davantage la tâche à accomplir.	Les élèves ont repéré dans le texte qu'il fallait déchiffrer la liste des ingrédients (<i>elle a absolument besoin de ton aide pour déchiffrer les listes des ingrédients</i>). Une élève ciblé (RO) a proposé d'encadrer la section sur les conseils de l'apprentie sorcière : « Pointeaigüe doit lui redonner sa forme initiale. Elle doit connaître la quantité exacte des ingrédients pour chaque recette. Ne voulant pas faire d'erreurs, elle te demande d'indiquer ces informations autour de chaque chedon... chaudron représenté dans son vieux grimoire. Pour que le sort fonctionne, elle devra choisir une baguette magique appropriée. Pour éviter une erreur d'inattention, mieux vaut de...dé... dessiner la baguette pour chaque incantation. » Une élève a repéré l'information voulant qu'il faille transformer chaque expression mathématique en nombres, dessiner chacune des baguettes magiques et écrire les ingrédients nécessaires pour réussir chacune des recettes autour des chaudrons.
<u>Enseignante</u> Montrer que les informations importantes sur la tâche à réaliser se retrouvent aussi dans des phylactères apposés au-dessus des recettes.	Les élèves ont encadré les phylactères précisant la tâche à accomplir (transformer chacune des expressions mathématiques en nombres, penser à dessiner chacune des baguettes magiques, écrire les ingrédients trouvés autour des chaudrons).

Notons qu'au cours de ces interactions, **LA** arrivait difficilement à suivre : elle montrait des signes d'anxiété. **O2** lui a accordé un soutien en l'aidant à repérer l'information à encadrer. Pour sa part, **MA** a uniquement encadré la section mentionnant les conseils de l'apprentie sorcière. Il n'a pas toujours suivi le fil des interactions.

Finalement, le reste de la séance a été consacré à l'identification des mots pouvant être incompris des élèves et à quelques échanges pour en découvrir le sens. **O2** a suggéré de prendre quelques minutes pour relire le texte et encercler les mots que chacun jugeait difficiles à comprendre. **O2** et **E3** ont ensuite mis de l'avant une période d'échange pour que chacun puisse tenter de définir ces mots, puis elles ont amené les élèves à réfléchir sur

les stratégies de lecture utilisées à cette fin. E3 a donné l'opportunité à **MA** d'exprimer sa compréhension du mot « antidote » et a accueilli la proposition de **LA**, qui souhaitait que soit défini le mot « heurta ».

4.3.4.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 1

Les aides et interventions apportées par E3 et O2 ont essentiellement été déployées en vue de clarifier leurs attentes respectives envers les élèves, d'impliquer ceux-ci dans le survol et la lecture du document, et d'assurer leur compréhension de la situation et de la tâche à accomplir.

En lien avec les attentes et les messages livrés aux élèves, nous avons mis en relief quelques divergences de points de vue entre O2 et E3. Pour O2, cette situation était conçue dans le but de permettre aux élèves de faire un apprentissage dans un contexte où les besoins de chacun allaient être pris en considération, tandis que pour E3, il s'agissait de se conformer aux étapes prescrites par la CS pour se préparer aux examens du Ministère en mathématiques. Cela a créé une certaine tension du côté des élèves. Il s'agissait en effet d'une nouvelle façon d'aborder la démarche de résolution de problèmes, sans compter que les élèves se retrouvaient dans un contexte d'enseignement conjoint inhabituel. De plus, les interventions d'E3 consistant à reprendre les méprises de **MA** au moment de la lecture du texte ont pu aviver cette tension.

Ainsi, les aides et interventions apportées par E3 se sont principalement manifestées sous forme d'instructions consistant à exiger des élèves qu'ils lisent le texte de la mise en situation et qu'ils prennent connaissance des informations du document précisant les consignes sur la tâche à accomplir. Quant à O2, certaines de ses initiatives ont visé à abaisser la tension des élèves et à permettre une plus grande interaction favorisant l'expression de leur compréhension du texte de la mise en situation et de la tâche à accomplir (extrait 4). Ces interventions ont reçu un appui de la part d'E3, qui a cherché à questionner les élèves dans le même sens qu'O2. Cependant, O2 a mis l'accent sur la compréhension de l'ensemble de la situation, alors qu'E3 a surtout cherché à attirer

l'attention des élèves sur le repérage des informations relatives à la tâche à accomplir. En effet, E3 voulait passer à l'étape d'encadrer ces informations tout de suite après la lecture du texte, alors qu'O2 souhaitait plutôt orienter les échanges sur la compréhension de la situation en invitant les élèves à exprimer ce qu'ils en avaient compris. O2 a alors accueilli les propositions des élèves et les a reformulées. Par ailleurs, les interventions d'E3 à ce sujet ont montré une centration sur des extraits précis du document indiquant la tâche à accomplir; elle n'a donc pas véritablement abondé dans le sens des aides et interventions déployées par O2. Néanmoins, une plus grande complicité a pu être observée au moment de l'identification des mots du texte nécessitant d'être clarifiés, toutes deux ayant cherché à mobiliser les stratégies de lecture chez les élèves.

4.3.5 Présentation et analyse de la séance 2

4.3.5.1 La réalisation de la séance 2

La séance 2 s'est déroulée à la première période de l'après-midi en présence d'E3 et d'O2, qui ont annoncé que la période allait être consacrée à la poursuite de la SAÉ en suivant les étapes indiquées à l'affiche de la CS, soit en passant à l'étape de la lecture mathématique du problème (étape 2). Cette étape devait conduire à éliminer les données superflues (en les barrant), à surligner les points importants et à cibler les actions mathématiques à poser en vue de la résolution du problème. Cependant, le choix d'O2 a plutôt été de reprendre le texte de la mise en situation pour en soutirer les informations pertinentes en lien avec la tâche à accomplir. Ainsi, l'aspect mathématique n'a été abordé qu'au moment de passer à l'étape du traitement des données, uniquement à la fin de la séance, soit lorsqu'il a été question des expressions mathématiques à déchiffrer correspondant aux premiers ingrédients de la recette 1.

Le tableau de la page suivante (tableau 36) présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 36

Version condensée du synopsis de la séance 2 (dyade E3 et O2)

Niveaux	Repères temporels	Description de la réalisation de la tâche
E3 et O2		
1	0.34 à 15.41	L'étape de la lecture mathématique du problème
1-1	0.34 à 3.47	Relire la SAÉ (« L'antidote ») afin de se replonger dans le contexte
1-2	3.47 à 10.30	Relire la SAÉ en déterminant ce qui est important et en rayant ce qui ne l'est pas
1-3	10.30 à 15.41	Cibler les actions mathématiques à poser lors de la résolution de problèmes
2	15.41 à 1.00.16	L'étape des actions mathématiques
2-1	15.41 à 32.10	Identifier les étapes du problème à réaliser (en lien avec ce que je cherche)
2-2	32.10 à 48.54	Identifier les données à traiter (ce que je sais)
2-3	48.54 à 1.00.16	Commencer à résoudre la situation-problème à l'aide d'une démarche guidée

La relecture du problème : Une relecture silencieuse de la situation-problème a d'abord été proposée par E3. Cette relecture a conduit à commenter chacune des phrases du texte de la situation initiale afin de déterminer leur importance en lien avec la tâche à réaliser et à rayer les informations jugées non essentielles. E3 a relié cette tâche à l'étape « Je relis en éliminant les données superflues ». Elle a donné son avis sur chacune des phrases qu'elle a lues de façon à attirer l'attention des élèves sur les informations utiles en lien avec la tâche à réaliser et sur celles qui ne l'étaient pas. Pour sa part, O2 a surtout cherché à faire verbaliser les élèves sur les différentes tâches qu'ils avaient retenues comme étant essentielles. Poursuivant la relecture du texte, E3 a finalement réalisé que les informations à retenir concernant la tâche à réaliser se retrouvaient dans les encadrés qui avaient été portés à leur attention lors de la séance précédente. En d'autres mots, cette phase constituait une redite par rapport à la séance précédente.

L'étape des actions mathématiques à poser : À l'étape indiquant de surligner les points importants, O2 a pris les devants en se reportant à la section du document demandant d'identifier « ce que je cherche » et « ce que je sais ». Tout en vérifiant la correspondance de cette tâche avec les compétences satisfaisant aux critères d'évaluation d'une SAÉ, E3 a alors admis l'importance de dégager et de noter les éléments de la tâche à accomplir à cette étape (ce que je cherche). Par la suite, O2 et E3 ont identifié en collaboration avec les élèves qu'il s'agissait de faire un antidote et que cela nécessitait de déchiffrer les termes

mathématiques dans les deux recettes, d'inscrire les ingrédients trouvés autour des chaudrons et de dessiner les baguettes. Dans la partie « ce que je sais », elles ont convenu qu'il s'agissait de se référer aux ingrédients de la recette 1 et à ceux de la recette 2, puis de tenir compte des longueurs des deux baguettes. Finalement, après avoir identifié et retranscrit ces étapes (ce que je cherche) et avoir admis le besoin de recourir aux savoirs et aux processus mathématiques (ce que je sais), elles ont décidé que les élèves pouvaient amorcer la tâche en transformant chaque expression mathématique à l'aide d'un nombre. Un premier ingrédient de la recette 1 a été déchiffré (30 dizaines de crottes de souris) et validé. Parallèlement au déchiffrement de cet ingrédient, différentes propositions de la part d'E3 et d'O2, en collaboration avec les élèves, ont conduit à établir une façon commune de laisser des traces des démarches ou solutions et d'organiser les réponses.

4.3.5.2 *Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Pour cette séance (séance 2), les données indiquent (tableau 37) que les aides et interventions d'E3 et d'O2 destinées à l'ensemble des élèves de la classe ont été déployées majoritairement en lien avec les stratégies de compréhension et de planification, de recherche de solutions et de communication. En outre, elles sont plus fréquentes chez O2 (n = 84) que chez E3 (n = 64). Par contre, eu égard aux élèves ciblés, elles sont peu fréquentes, tant chez O2 (n = 8) que chez E3 (n = 8).

Tableau 37

Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 2

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	16	28	1	0
2. Recherche de solutions	15	20	0	2
3. Communication	14	20	2	1
4. Vérification et révision	0	6	0	1
5. Évaluation de la démarche	6	9	0	1
6. Valorisation	3	2	5	3
Total général (n = 164)	64	84	8	8

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue relatives aux stratégies de compréhension et de planification ont surtout consisté à guider les élèves afin de centrer leur attention sur les informations utiles pour bien cerner la tâche à réaliser. À cet effet, E3 a demandé à ces derniers de relire le texte de la mise en situation afin de dégager les informations jugées pertinentes. Cette intervention s'avérait cependant fort éloignée de l'intention d'entamer la phase de la lecture mathématique du problème, soit d'éliminer les données superflues. Elle a en somme confondu ce projet avec celui visant à surligner les aspects importants du texte de la situation, ce qui a fait en sorte de centrer de nouveau l'attention des élèves sur la tâche à accomplir. Cela s'est avéré une redite par rapport à la séance précédente, puisque la tâche à accomplir avait déjà été encadrée. Les interventions de l'enseignante ont ainsi provoqué une certaine confusion chez les élèves.

Extrait 1 (S2) : L'extrait suivant montre l'intention de l'enseignante de procéder à l'étape de la lecture mathématique du problème (étape 2 : Je relis en éliminant les données superflues, en les barrant). Son approche a été celle de revenir sur le texte de la mise en situation afin de dégager les informations utiles. Les élèves arrivaient donc difficilement à comprendre les attentes de l'enseignante. Un questionnement a alors surgi quant à la pertinence de revenir sur la tâche à accomplir.

Enseignante	Je relis en éliminant les données superflues. (...) on relit les choses en éliminant, on peut faire un trait en même temps. Qu'est-ce qui est important, qu'est-ce qui n'est pas important. Cachée au fond des bois, [est-ce] utile?
Élèves	Non!
Enseignante	Vieille sorcière connue sous le nom de <i>Pointevelue</i> . Là on a fait comme un (...) [est-ce] important d'après toi...
Élève	Non.
LA	Mais est-ce qu'on souligne?
Enseignante	Oui, tu fais un trait. Il y a quelques semaines, elle a rencontré, elle a concocté une potion magique pour donner à son balai le pouvoir de jouer de la musique et de chanter. Est-ce que ça va être utile dans notre... qu'est-ce qu'on nous demande de faire.
Élèves	Non!
Enseignante	C'est quoi qu'on nous demandait de faire? (...) Qu'est-ce qu'on a encadré? (...) C'est quoi notre tâche qu'on a à faire. (...) On ne l'avait pas encadré ce qu'on nous demandait de faire?

C'est alors qu'O2 a tenté de maintenir l'intérêt des élèves en les invitant à se pencher sur l'essentiel de la tâche à accomplir et à reformuler celle-ci dans leurs propres mots. Ils avaient retenu que la sorcière voulait retrouver son balai en lui redonnant sa forme initiale et ses pouvoirs à l'aide d'une potion magique, ce qui nécessitait de déchiffrer les listes des ingrédients. Ils avaient donc bien saisi la tâche à accomplir. Néanmoins, E3 a persisté à demander aux élèves de poursuivre la relecture du texte en leur rappelant qu'il s'agissait d'éliminer les données superflues et en leur demandant leur avis sur l'importance et l'utilité des passages lus. Elle ne s'est donc pas ajustée à l'intervention d'O2 et au rythme des élèves.

Extrait 2 (S2) : L'extrait suivant montre que l'orthopédagogue tente de miser sur la reformulation de la tâche. L'enseignante appuie cette intervention en questionnant elle aussi les élèves, mais elle persiste à poursuivre la révision du texte malgré que les élèves semblent avoir une compréhension bien développée de la tâche à accomplir.

Orthopédagogue	Le grand objectif. Tu sais, on avait dit le but général, c'était de faire quoi? Qu'est-ce qu'elle veut faire la sorcière?
EF	Elle veut retrouver son balai.
ET	Ben, on en prend une partie en haut : il y a quelques semaines, elle a concocté une potion magique pour donner à son balai le pouvoir de jouer de la musique et de chanter. Ça, on l'a encadré.
Orthopédagogue	Ce qu'elle voulait, c'est qu'il puisse jouer de la musique et chanter, mais...
Enseignante	Qu'est-ce qu'il faut faire, y a-t-il d'autres choses qu'il faut encadrer? Qu'est-ce qu'il fallait faire? AR.
AR	Défricher les listes des ingrédients.
EG	Vu que son balai est transformé en guenille, on va trouver l'antidote, l'antidote pour qu'il puisse redevenir normal.
Orthopédagogue	Et voilà! Elle voulait que son balai puisse faire de la musique et chanter, il est arrivé un malheur, il s'est..., c'est un autre sort qu'il a eu, il s'est transformé en guenille. Donc ce qu'elle veut, c'est de lui redonner son aspect initial. (...) Pour y arriver, AR a raison, on va devoir déchiffrer les recettes.
Enseignante	Ensuite, on continue... Là on avait encadré malheureusement, c'est ça, (...) Depuis... depuis, soucieuse de retrouver son fidèle compagnon, elle consulte chaque jour ses grimoires à la recherche de l'antidote miraculeux. Est-ce que c'est important?
Élèves	Non, oui...
Enseignante	Non.

Certains élèves arrivaient donc difficilement à suivre; ils avaient de la difficulté à cerner quelles informations devaient être soulignées ou rayées.

Extrait 3 (S2) : L'extrait suivant montre que certains élèves arrivaient difficilement à saisir quelle partie du texte il s'agissait de souligner, dont SA, un élève ciblé.

Enseignante	On fait des traits. Tu ne suis pas SA. On est là, là. Là, on élimine les données superflues. Ok! Hier, elle a enfin découvert deux nouvelles recettes. Toutefois, elle a absolument besoin de ton aide pour déchiffrer les listes des ingrédients. Ça, c'est important. C'est ça qu'elle veut. Hier, elle a découvert deux nouvelles recettes, ce n'est pas vraiment important non plus pour ton calcul non plus... Elles sont remplies de termes mathématiques qui lui semblent tous plus compliqués les uns que les autres. Est-ce que c'est important ça?
ÉK	Oui.
ÉL	Non.
Enseignante	Oui. C'est assez important. Parce qu'elles sont compliquées, il faut les rendre un petit peu moins compliquées.
Enseignante	Oui SA.
SA	Oui, mais est-ce qu'on barre : il y a quelques semaines, elle a concocté...
Enseignante	On a tout dit ça tantôt. Il faut que tu suives aussi, ok.
Orthopédaogogue	Vaut mieux que tu suives là, on va revenir à ça tantôt.
Enseignante	On tourne notre page.

Poursuivant la lecture du document, E3 est arrivée enfin à la section intitulée « ce que je cherche » et « ce que je sais ». Puisqu'elle ne savait pas trop comment relier cette étape au modèle développé par la CS, laquelle devait correspondre à l'étape des points importants à surligner et des actions mathématiques à anticiper (« Je surligne les points importants et je cible les actions mathématiques que j'aurai à poser lors de la résolution »), O2 a pris le relais en mentionnant que ce qui était important, c'étaient « les données » [S2/O2/169]. Notons que l'orthopédaogogue avait l'habitude de traiter la situation en ces termes (ce que je cherche et ce que je sais)⁴¹.

Extrait 4 (S2) : L'extrait suivant montre le questionnement de l'enseignante quant à la correspondance entre le travail à réaliser et les étapes prescrites. Elle n'arrivait plus à se repérer et s'est tournée vers l'orthopédaogogue, qui a associé l'étape consistant à surligner les points importants à celle d'identifier les données. Cela a conduit à se pencher sur la partie « ce que je sais » (les données), mais aussi à reconnaître l'importance d'identifier d'abord la tâche à accomplir (dans la partie « ce que je cherche »).

Enseignante	Alors ici : Antidote pour retrouver la forme initiale. Alors on a deux recettes... qu'on doit faire justement, on doit mettre en chiffres, c'est ça?
(...)	Les données après ça c'est correct, (...). Alors, ce que je cherche, ce que je sais (elle tourne la page). C'est ça qu'il faut faire Mme O?
(Elle s'adresse à l'orthopédaogogue.)	
ÉO	(Inaudible)
Enseignante	Hein! On est rendus où là?
ÉP	Je surligne les points importants.
(Hésitante, l'enseignante se tourne du côté de l'orthopédaogogue.)	

⁴¹ La présentation et l'analyse des résultats s'appliquant à la dyade 2 en témoignent : il s'agit de la même orthopédaogogue.

Orthopédagogue	Donc, ça c'est nos informations, c'est nos données.
Enseignante	Qu'est-ce qui est important?
Orthopédagogue	Les données, c'est les indices qu'on me donne pour résoudre le problème.
(...)	
	Ce serait logique. Est-ce qu'on écrit avant « ce que je cherche »?
Enseignante	Oui.
Orthopédagogue	Avant d'aller chercher nos données?
Enseignante	Oui, c'est quoi qu'on cherche. Ici on va être à la page ici tout le monde.

C'est en ce sens qu'O2 a proposé de remplir d'abord la section « ce que je cherche » en questionnant à nouveau les élèves sur l'ensemble de la tâche à accomplir et en les invitant à noter cette tâche, puis de faire de même pour la partie « ce que je sais », qui consistait à se référer aux listes des ingrédients et aux mesures des baguettes. Cette intervention a permis aux partenaires de se détourner de la procédure proposée par la CS et de recentrer l'attention des élèves sur la planification des actions mathématiques à poser. En revanche, cela a eu pour effet de mettre à nouveau l'accent sur la tâche à accomplir (ce que je cherche), dont il avait été abondamment question dans la présente séance et au cours de la précédente, lorsque la tâche avait été mise en relief et encadrée.

N'étant pas certaine de bien saisir la façon de procéder, E3 s'est alors référée à ses notes personnelles sur les compétences mathématiques correspondant aux critères d'évaluation d'une SAÉ en mathématiques pour ensuite expliquer aux élèves ces compétences ainsi que la notation attribuée à chacune d'elles. Cela a permis de conclure à la validité de l'approche utilisée par O2, soit de déterminer la tâche à accomplir (ce que je cherche) et de dégager les données utiles (ce que je sais).

Extrait 5 (S2) : L'extrait suivant relate les propos de l'enseignante concernant les compétences mathématiques à mettre en œuvre dans la démarche de résolution de problèmes ainsi que l'accent mis sur l'évaluation de ces compétences. L'orthopédagogue indique que c'est ce travail qui est en train de se faire.

Orthopédagogue	Vu que c'est une situation, une SAÉ, je cherche plusieurs choses. (...)
Enseignante	(...) Excuse-moi, Mme O. (...) J'ai ma grille de corrections ici là, (...) Tu as autant de points, je pense, peut-être plus de points justement ta démarche que ta réponse à la fin. (...) Ici, j'ai une petite grille que moi je vais utiliser : production d'une solution correcte, démarche et résultat, détermine la tâche à accomplir, ça donne 25 points.
Orthopédagogue	C'est ce qu'on est en train de faire.
Enseignante	Ok.

- Orthopédagogue ... la tâche à accomplir.
 Enseignante Oui. Organise les données... dans le 25 points, je vous le dis là : détermine la tâche à accomplir et dégage les données utiles, c'est ça qu'on est en train de faire. Organise les données retenues et détermine les étapes à franchir, c'est ça qu'on fait. Présente une solution qui tient compte des consignes et des contraintes, qu'est-ce qu'on nous demande, c'est qu'est-ce que... ça, ça donne 25 points. Un autre 25 points, (...): fait appel aux processus mathématiques en lien avec les exigences de la situation-problème. Ça, ça va être les petits problèmes qu'on va faire...
- Orthopédagogue Les calculs et tout ça...
 Enseignante (...) Applique adéquatement les concepts, ça veut dire qu'on est capable, vous êtes capables justement de répondre aux bonnes réponses des consignes : 25 points pour ça. (...) Ensuite, tu as 25 points, les consignes, les éléments clés de sa solution : se soucie de la clarté de sa solution. Si on ne comprend absolument rien de ce que tu as écrit, que ce n'est pas clair du tout, que ce n'est pas bien ordonné, tu perds 25 po..., tu peux perdre 25, 20, 15, 10 points si ce n'est pas bien. Donc, c'est important que ce soit bien structuré.
- Orthopédagogue Puis, c'est ça qu'on est en train de faire.
 (O revient à ses écrits au tableau, mais l'enseignante n'en tient pas compte. Elle poursuit...)
 Enseignante Oui, puis ensuite un autre 25 points pour la validation de la solution : répondre à la question. On va répondre à la fin, à la question.
 (O approuve en signe de tête.)
 Enseignante Ça fait que c'est comme ça que Mme (E3) va t'évaluer. Ça fait que c'est pour ça qu'on prend le temps de la faire avec toi.

C'est donc après avoir fait ce détour qu'E3 a finalement donné son appui à l'intervention d'O2 afin que les élèves puissent consigner la tâche à accomplir (ce que je cherche) et les données (ce que je sais). Elle a alors admis que le travail effectué jusque-là ne correspondait pas tout à fait aux étapes indiquées dans l'affiche de la CS : « C'est comme pas basé sur [...] notre démarche de résolution de problèmes. » [S2/E3/558]

Les aides et interventions d'O2 ont ainsi consisté à amener les élèves à dégager de nouveau les éléments de la tâche à accomplir, et ce, malgré une stagnation évidente sur cette compétence. Par contre, elle a aussi cherché à susciter leur réflexion sur l'utilité de consigner cette tâche dans la partie « ce que je cherche ». En ce sens, les stratégies de planification ont pu être mobilisées chez les élèves.

Extrait 6 (S2) : L'extrait suivant rapporte des interactions entre l'orthopédagogue et les élèves favorisant la réflexion sur l'utilité de consigner toutes les informations relatives à la tâche à accomplir (ce que je cherche). Cette approche a mis en lumière le besoin de disposer d'une liste de vérification, mais aussi de laisser des traces sur la compréhension de cette tâche (en quoi elle consiste).

- Orthopédagogue Ça fait que dans le fond, en relisant ça, ben j'organise mes idées. Je peux me vérifier en cours de route : est-ce que je fais vraiment ce que j'ai besoin de faire?
(*L'enseignante suit les propos de l'orthopédagogue et le fil des interactions.*)
- Orthopédagogue Il faut que je concocte l'antidote, pour ça, il faut que je fasse les deux recettes et pour faire les deux recettes, il faut que je déchiffre les termes mathématiques. C'est bon?
- (...)
- CA Qu'est-ce qu'il faut faire autour des chaudrons? Parce qu'il y avait aussi une tâche qui était clairement dite autour des chaudrons. CA.
- CA Il faut écrire toutes les ingrédients qu'on a trouvés autour des chaudrons, la recette numéro 1 et la recette numéro 2.
- Orthopédagogue Est-ce que c'est important de l'écrire ici?
- Élèves Oui
- Orthopédagogue Ce n'est pas ma tâche principale, mais il ne faut pas que j'oublie cette étape-là. C'est une autre étape, peut-être que je pourrais le mettre : déchiffrer les termes mathématiques. Je vais devoir aussi inscrire (...) les ingrédients, autour des chaudrons. Il n'y a pas juste une manière de le dire et de le faire. On ne s'attend pas à ce que vous fassiez 26 fois les mêmes mots, la même chose. Ce qu'il faut... dans le fond (...), c'est que ce soit clair. Pour que l'enseignante puisse voir : « Ah! il a compris qu'il fallait faire [...] » Et ça, ça va te servir à la fin comme d'une liste de vérification. Est-ce que j'ai fait ça, est-ce que j'ai fait ça, est-ce que j'ai fait ça (en pointant les 3 possibilités). Est-ce que j'ai réussi à tout faire ça. Et là, je vais nous faire un trait. [...] Ça se peut qu'en cours de route je me dise : « Ah! J'ai oublié de faire aussi... »

Il est intéressant de noter qu'effectivement, en cours de route, il est arrivé qu'un élève découvre tout à coup un élément de la tâche à accomplir qui n'avait pas été pris en compte (dessiner chacune des baguettes). Cela a contribué à donner un sens à l'étape demandant d'inscrire la tâche à accomplir (ce que je cherche).

Extrait 7 (S2) : Cet extrait rapporte les propos d'un élève ayant découvert qu'il manquait une tâche à la liste déjà notée ainsi que la réaction de l'orthopédagogue.

- CA Mais Mme O (O2), à ce que je cherche, aussi là, tu sais on avait écrit le premier petit carreau pense transformer chaque expression en nombre mathématique, puis aussi ici, ils disent, pense à dessiner chacune des baguettes magiques...
- Orthopédagogue Oui, ah! Alors toi, tu viens de trouver une autre tâche là. C'est ça que tu viens de faire. Ce que je cherche. Donc, je dois faire l'antidote. Pour ça, je dois faire les recettes, mais là CA me dit, Mme O plus loin, c'est écrit pense à dessiner chacune des baguettes.
(*L'enseignante montre qu'elle appuie l'approche choisie par O2.*)
- Enseignante C'est pour ça qu'on vous a demandé de laisser un espace.
- Orthopédagogue Bravo CA.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de communication (3)

Le passage à l'étape de la consignation des données, laquelle est associée à la partie « ce que je sais », a créé de la confusion chez les élèves causée par un arrimage difficile

entre la position de l'orthopédagogue et celle de l'enseignante. Puisque l'accent était mis sur la structuration des traces de la démarche de résolution de problèmes, donc sur les stratégies de communication, certains élèves croyaient qu'il s'agissait d'inscrire la liste des ingrédients une fois ceux-ci décodés, en laissant les autres ingrédients non décodés dans une autre partie intitulée « mes interrogations ». Pour l'enseignante, retranscrire la liste des ingrédients des deux recettes était beaucoup trop long et inutile. Un terrain d'entente a dû alors être trouvé.

Extrait 8 (S2) : L'extrait suivant rapporte des interactions entre l'orthopédagogue et les élèves autour de la structuration de la partie du document demandant d'inscrire « ce que je sais ». L'enseignante a alors remis en question la pertinence de retranscrire la liste des ingrédients.

- | | |
|----------------|--|
| Orthopédagogue | On est rendus à ce que je sais. Ce que je sais, c'est les données, les informations.
(...) |
| Enseignante | C'est là-bas qu'on va devoir faire ça.
<i>(Il y a une discordance de point de vue. O poursuit tout de même.)</i> |
| Orthopédagogue | (...) Mais là, j'ai beaucoup, beaucoup de choses là. Est-ce que je vais recopier toutes mes recettes? |
| ÉA | Non. |
| Orthopédagogue | Comment je pourrais organiser cela? |
| ÉB | On va mettre d'un côté ce que je sais? |
| Orthopédagogue | Ici, on avait mes interrogations là. Oui M.! |
| MÉ | Ben, à ce que je sais, on pourrait mettre tout de suite ce qu'on sait déjà : mettons exemple que 74 poils de lapin, on sait déjà que c'est 74, ce que je sais. Dans mes interrogations, ceux qu'on ne sait pas, il va falloir faire des euh... |
| Enseignante | Mais en temps normal là, ce n'est pas long comme ça. Moi j'écirais peut-être aller voir la recette. |
| Orthopédagogue | Ouais! |
| Enseignante | C'est là mon problème. |
| Orthopédagogue | La page suivante là, laisse des traces de ta démarche : première recette, l'antidote. C'est ici que tu vas venir faire tes calculs et transformer ta recette. Ok? |

L'accent mis sur la structuration de la démarche de résolution de problèmes a ainsi ralenti l'entrée dans la phase de recherche de solutions et conséquemment, la phase de dévolution. De plus, les élèves ne saisissaient pas le sens de l'expression « ce que je sais ». L'orthopédagogue a tenté d'expliquer à nouveau le sens de cette expression, mais le questionnement qui en a découlé a renforcé la position de l'enseignante quant à l'écart entre le travail en cours et les étapes prescrites par la CS. Un manque de coordination entre E3 et O2 était donc observable.

Extrait 9 (S2) : L'extrait suivant montre que l'orthopédagogue a tenté de donner un sens à l'expression « ce que je sais ». Il montre aussi le désarroi des élèves face à ce qu'il fallait inscrire dans cette section, puis celui de l'enseignante, pour qui tout cela ne correspondait pas au modèle de la CS.

Enseignante	Moi, comme je te dis, ce que je sais c'est les données qu'on a, on n'a pas à tout transcrire ça.
Orthopédagogue	Non. Mais pour structurer notre pensée, qu'est-ce qu'on sait. (...) Qu'est-ce qu'ils nous ont donné comme information. Je répète encore : je dois faire un antidote, pour ça j'ai deux recettes, pour faire ça, je dois déchiffrer les termes mathématiques, pour faire ça, je dois inscrire les ingrédients autour des chaudrons. Qu'est-ce que je sais? Qu'est-ce qu'ils m'ont donné. Là je vais le mettre ici, ça, c'est des données. Des données, c'est des indices qu'on m'a donnés pour résoudre le problème. Comme un inspecteur de police! Il y a des indices, mais il ne sait pas tout. Il faut qu'il découvre. Donc, ce que je sais, c'est les données. Mme [E3] avait raison, on ne peut pas aller réécrire toutes les données. Qu'est-ce que je peux faire d'autre?
ÉE	Ben allez mettre les ingrédients... Ceux que je sais, ben on sait que l'antidote va permettre de trouver la forme initiale.
Orthopédagogue	L'antidote va me permettre de retrouver la forme initiale, ça on le sait, mais qu'est-ce qu'on m'a donné comme indices pour faire ça?
TH	(...) Ben, tu sais, pour se démêler, on pourrait commencer par, tu sais, aller les barrer, puis tu sais on marque ce qu'on sait, (...) entrer les unités et les choses là. Il y en a d'autres qui nous disent 30 dizaines ben...
Orthopédagogue	Oui, ce que je sais, c'est les indices.
Enseignante	Le terme n'est pas euh...
Orthopédagogue	C'est les indices. Ce qu'on a déjà, ce n'est pas facile...
Enseignante	C'est quoi les données qu'on a là.
ÉG	Ce qu'on sait déjà et qui peut nous aider.
Enseignante	Ouais, qu'est-ce qui peut nous aider, c'est quoi nos données. Comme dans notre démarche là, je cible des actions mathé (...), je surligne les points importants. C'est quoi qui est important, c'est ça. Hein, c'est quoi qui est important? C'est ça.
<i>(L'orthopédagogue regarde son document, il y a un silence. L'enseignante regarde aussi l'affiche de la démarche de résolution de problèmes.)</i>	
Enseignante	C'est comme pas basé sur notre démarche de résolution de problèmes.
Orthopédagogue	Non, ben c'est plus compliqué à mettre en action dans une SAE, c'est sûr.

Finalement, l'entente avec les élèves a été d'inscrire uniquement qu'il fallait recourir à la liste des ingrédients de la recette 1 et à celle de la recette 2, puis qu'il ne fallait pas oublier de tenir compte des baguettes à dessiner (1 dm et 12 cm). Il en a été de même pour la partie demandant de laisser des traces de la démarche. E3 s'est associée à O2 afin que les élèves organisent leurs solutions et réponses de façon claire et structurée. Une entente a également été prise sur l'organisation de ces traces. Une démonstration de ce modèle d'organisation (numérotation, espace et autres) a été faite au tableau; ceci dit, plusieurs interventions visaient à accentuer la nécessité de favoriser le travail de correction.

Extrait 10 (S2) : L'extrait suivant montre que l'enseignante était centrée sur la clarté du travail des élèves, qu'elle formulait sous forme d'attentes à leur endroit, et qu'elle voulait qu'ils se soucient de la correction. L'orthopédagogue s'en est remise aux propositions des élèves.

- | | |
|----------------|---|
| Enseignante | La question... Écoute ma question. Comment qu'on pourrait structurer notre page pour toute faire ça, pour que Mme [E3], ce soit clair que quand elle le corrige là : bon, là je vais aller voir les crottes de souris, hein... Bon, à quel endroit que mon petit monsieur a fait ses calculs de crottes de souris. Ho! Il a fait un calcul là, il a fait un calcul là, un calcul en bas de la page, il a fait un calcul là. Non, ça, ça ne marche pas. Si Mme [E3] n'est pas capable de voir tes calculs là, au point ici là, la clarté des choses, je me soucie de la clarté de ma solution là, tu n'auras pas tes points, ok. C'est tout simple. Moi, si c'est trop compliqué : ça, non, je ne corrige pas. |
| Orthopédagogue | Qu'est-ce qu'on peut faire? |
| Enseignante | Ouais, qu'est-ce qu'on peut faire? Qu'est-ce qu'on pourrait faire pour structurer nos choses? Tout le monde disait qu'on avait combien de... |
| Orthopédagogue | Neuf avec la baguette. |
| ME | On pourrait les numéroter, puis peut-être on pourrait les encercler, les espacer un peu ou même écrire les ingrédients de crottes de souris, commencer en haut de la page et finir en bas pour ne pas qu'il y ait des calculs partout là. |

Bref, les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue reliées aux stratégies de communication ont été apportées de manière improvisée, sans être coordonnées, en vue de trouver une entente avec les élèves, ce qui a ralenti l'entrée dans la phase de recherche de solutions et conséquemment, la phase de dévolution. De plus, l'importance d'organiser la structuration des traces de la démarche avait pour enjeu de faciliter le travail de correction pour l'enseignante, et non de mobiliser des stratégies de communication qui font sens pour les élèves.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

La dernière partie de la séance a donné lieu à une courte incursion dans le domaine des stratégies de recherche de solutions. Seul l'ingrédient 1 de la recette 1 (30 dizaines de crottes de souris) a été traité. À cet effet, les aides et interventions apportées par E3 et O2 ont consisté à rappeler le besoin de se référer à la liste des éléments de la tâche à accomplir (ce que je cherche), à suggérer l'utilisation d'un cache afin de décoder les ingrédients un à un et à accueillir les solutions des élèves. L'orthopédagogue a initialement pris en charge la responsabilité de soutenir les élèves quant aux savoirs mathématiques requis pour décoder la valeur unitaire de 30 dizaines (30 dizaines de crottes de souris). Fait pertinent, elle a

cherché à impliquer les élèves ciblés en recueillant leurs solutions et en valorisant leurs initiatives, particulièrement **MA**, qui envisageait d'utiliser un tableau de numération. La solution de **MA** a été prise en exemple et soumise à l'appréciation des autres élèves quant à sa pertinence, ce qui a contribué à valoriser les initiatives de cet élève. Notons que **LA**, une autre élève ciblée, suivait le fil des interactions et qu'elle a aussi fait des suggestions pertinentes.

Extrait 11 (S2) : L'extrait suivant constitue un des seuls moments lors de cette séance où une interaction a eu lieu avec les élèves sur les savoirs mathématiques. L'orthopédagogue y a valorisé la solution d'un élève ciblé (MA) et a pris celle-ci en exemple; elle a fait de même avec LA.

Orthopédagogue	Comment je vais faire pour savoir combien de crottes de souris je vais mettre dans mon chaudron? MA .
MA	On va [faire] un tableau de... puis on va mettre jusqu'à tant qu'on ait un chiffre.
Orthopédagogue	C'est ça que tu voulais dire aussi MÉ ?
MÉ	Oui.
(...)	
Orthopédagogue	Est-ce que j'ai besoin de la faire très long ce tableau-là?
EA	On arrête aux centaines.
(...)	
Orthopédagogue	Trente dizaines de crottes de souris, j'ai tu besoin de me rendre aux millièmes? Est-ce que je dois me rendre jusqu'aux centaines de mille?
LA	Centaines, dizaines, unités.
Orthopédagogue	Donc, petit tableau avec unités, dizaines, centaines. Bon, comment je fais ça.
(...)	
Orthopédagogue	Ben, MA a proposé ça. On va voir si ça marche sa démarche.//Je fais quoi MA .
(...)	
MA	Ben... on met le 3 dans la centaine et on met un zéro dans la dizaine.
(...)	
Orthopédagogue	Est-ce que je peux laisser une case de libre (...). Même à droite?
Élèves	Non, non, ... un autre zéro.
(...)	
Orthopédagogue	Donc, trente dizaines.
Enseignante	On veut le savoir en chiffres. Qu'est-ce que ça nous donne?
Élèves	Trois cents... crottes de souris.
Orthopédagogue	Est-ce que MA avait raison? On met un chiffre par colonne jusqu'au terme que je prononce : trente dizaines. C'est bon! Un chiffre par colonne, ça me donne.
Élèves	Trois cents.

Des interactions de connaissances dans lesquelles s'est impliquée **E3** ont porté sur d'autres stratégies mathématiques possibles, dont celle de la multiplication par 10 (30×10), que certains élèves avaient employée. Par contre, un certain clivage dans les propos de l'enseignante entre les élèves forts et les élèves en difficulté a pu être observé.

Extrait 12 (S2) : L'extrait suivant expose les interactions de l'enseignante avec les élèves portant sur les savoirs mathématiques. Les stratégies employées par les élèves ont été reformulées et valorisées, mais en montrant que ce sont surtout les élèves forts qui parviennent à les utiliser.

Enseignante	Tu aurais fait quoi, toi, MG.
MG	Ben, ça dépend pour le monde qui ont plus de difficulté là... Mais moi je me serais dit : combien il y a de dizaines dans cent. Tu sais, il y en a dix. Et là, j'aurais fait comme...
Enseignante	Des dizaines, c'est quoi les amis? Des paquets de...
Élèves	Dix.
Enseignante	Qu'est-ce que tu aurais pu faire? Ça tu aurais pris quoi : une addition, une multiplication, une division. Qu'est-ce qu'on aurait pu faire de plus. Peut-être plus simple, si tu as de la difficulté à transcrire tes chiffres dans le tableau.
EC	Moi j'ai comme un peu de misère avec mes chiffres, moi j'aurais fait dix fois 30.
Enseignante	Ah! Dix fois trente, ça fait tu ou trente fois dix? (...) Êtes-vous d'accord? On s'en rappelle de ça? (...) C'est toutes les possibilités qu'on aurait pu faire.
Orthopédagogue	Oui. Ben, je peux même me vérifier.//En faisant les deux, ça me permet d'être certaine.
<i>(L'orthopédagogue montre l'algorithme de la multiplication comportant des zéros : 30×10.)</i>	
Enseignante	Nous autres on a un truc aussi que j'ai montré.
Orthopédagogue	Ouais.
Enseignante	C'est sûr que pour les savants, hein! Rapide... c'est quoi : quand on multiplie par dix... Combien il y a de zéros à dix?
Élèves	Un.
Enseignante	Alors on rajoute un zéro à 30. Ça peut être ça aussi.

4.3.5.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 2

Mentionnons, tout d'abord, que cette séance se démarque par des difficultés de gestion associées à un certain acharnement à vouloir utiliser intégralement le modèle développé par la CS, même si son application ne concordait pas avec le problème choisi.

L'une des premières difficultés est liée à l'initiative d'E3 qui voulait associer la phase de la lecture mathématique du problème à la relecture de la situation initiale en se centrant sur les informations du texte à rayer ou à conserver selon leur importance. Cela a donné lieu à une centration sur la tâche à accomplir, et donc à une stagnation de l'avancée de la situation, étant donné que cette tâche avait été réalisée à la séance précédente. Une insécurité a pu être observée alors chez les élèves de même que chez l'enseignante, qui doutait de la pertinence de revenir sur la tâche à accomplir. L'orthopédagogue a bien tenté

de démontrer que les élèves saisissaient d'ores et déjà cette tâche, mais l'enseignante n'a pas adapté son approche afin de passer à une étape ultérieure, malgré qu'elle ait reconnu qu'il y avait redondance par rapport à la séance précédente.

Une autre difficulté de gestion a été de saisir le sens des consignes du document associées à la section « ce que cherche » et « ce que je sais ». L'orthopédagogue a démontré qu'elle en connaissait bien les enjeux, mais l'enseignante, ne sachant trop comment arrimer ces consignes au modèle de la CS, s'est finalement tournée du côté des exigences ministérielles concernant les compétences devant être évaluées en lien avec la résolution de problèmes mathématiques. Cela a permis d'appuyer les initiatives prises par l'orthopédagogue et de justifier le travail en cours, mais aussi de se détacher du modèle prescrit au profit de la compréhension des élèves, puis de relancer le travail en collaboration. Néanmoins, en vue d'identifier « ce que je cherche », une stagnation sur la tâche à accomplir a de nouveau fait surface. Cependant, l'approche utilisée par l'orthopédagogue visait aussi à miser sur le sens à attribuer à l'identification de la tâche à accomplir (ce que je cherche). Ainsi, un terrain d'entente a dû être trouvé en ce qui a trait à l'identification des données. Différentes propositions hasardeuses ont été discutées, ce qui a donné lieu à une centration sur l'organisation des travaux des élèves. Bref, le manque de coordination entre l'enseignante et l'orthopédagogue a contribué à cette stagnation sur la tâche à accomplir et sur l'organisation des travaux des élèves. Ainsi, l'entrée dans la phase de recherche de solutions n'a pu être possible qu'à la toute fin de la séance.

4.3.6 Présentation et analyse de la séance 3

4.3.6.1 La réalisation de la séance 3

La rencontre s'est déroulée à la première période de l'après-midi et a commencé avec un retard de 15 minutes; O2 a dû également écourter sa présence, ne pouvant se libérer pour animer la séance auprès d'E3. Néanmoins, elle a apporté du matériel qu'elle a mis à la disposition des élèves, puis leur a laissé entendre qu'ils devaient être en mesure de poursuivre le travail de manière autonome d'ici à ce qu'elle revienne, avant la fin de la

période. Cependant, elle n'est pas parvenue à respecter cet engagement; E3 a donc dirigé seule la réalisation de la séance 3. Ainsi, la séance n'a duré que 28 minutes.

E3 a d'abord questionné les élèves pour faire le point sur l'avancement du travail. Ces derniers ont rappelé qu'il s'agissait de réaliser un antidote à l'aide des recettes, puis qu'ils avaient trouvé la réponse de l'ingrédient 1 (30 dizaines de crottes de souris). E3 leur a demandé de poursuivre seuls pour les ingrédients suivants (12 paires de pattes d'araignées, un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe, le $\frac{1}{4}$ des 36 fleurs de pissenlits, un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100 et ainsi de suite). La séance s'est terminée avec la correction collective du deuxième ingrédient (12 paires de pattes d'araignées).

Le tableau suivant (tableau 38) présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 38

Version condensée du synopsis de la séance 3 (E3 sans O2)

Niveaux	Repères temporels	Description de la réalisation de la tâche
1	15.12 à 48.50	L'étape de la résolution du problème
1-1	15.12 à 16.30	Prendre connaissance du matériel proposé et des attentes (O2)
Uniquement E3		
1-2	16.30 à 19.04	Faire le point sur l'état d'avancement de la tâche
1-3	19.04 à 32.18	Continuer la tâche à partir du numéro 2 de la recette 1
1-4	32.18 à 48.50	Corriger le numéro 2 (en grand groupe)

4.3.6.2 *Les aides et interventions de l'enseignante en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Pour la séance 3, les données indiquent (tableau 39) que les aides et interventions apportées par E3 se sont déployées majoritairement en lien avec les stratégies de recherche de solutions et d'évaluation de la démarche et qu'elles ont été destinées à l'ensemble des élèves de la classe.

Tableau 39

Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 3

Stratégies de résolution de problèmes	Aides à l'ensemble des élèves		Aides aux élèves ciblés	
	EG	OG	ES	OS
1. Compréhension et planification	0	-	0	-
2. Recherche de solutions	13	-	3	-
3. Communication	4	-	3	-
4. Vérification et révision	0	-	1	-
5. Évaluation de la démarche	24	-	3	-
6. Valorisation	4	-	2	-
Total général (n = 53)	41	-	12	-

Les aides et interventions de l'enseignante reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

Le rappel sur la séance précédente a permis à tous de se remémorer qu'ils avaient trouvé la solution concernant l'ingrédient 1 (30 dizaines de crottes de souris). Ils étaient donc prêts à passer à l'ingrédient 2 (12 paires de pattes d'araignées) de la recette 1. Toutefois, E3 a rappelé le besoin de procéder selon la structure développée à la séance précédente pour poser les solutions et émettre les réponses. Elle a justifié sa demande en invoquant la nécessité de laisser des traces claires pour satisfaire à l'évaluation. Son intervention montrait donc des attentes centrées sur la structuration du travail plutôt que sur la structuration des idées et l'emploi de stratégies de recherche de solutions adéquates, pouvant être reliées à leurs connaissances antérieures⁴².

Extrait 1 (S3) : Cet extrait montre que l'enseignante restait centrée sur l'organisation du travail, et ce, parce qu'elle souhaitait que les élèves soient en mesure de satisfaire aux exigences de correction.

Enseignante	On a fait une petite case. La méthode, c'est de bien structurer nos choses, hein! Vous avez autant de points quand c'est bien structuré, qu'on voit qu'est-ce que tu as fait, tu as des points pour ça. Si Mme X (E3) ne voit rien, elle ne voit pas tes solutions, on va mettre une note basse. Alors là, on serait rendus à...
Élèves (...)	Douze paires de pattes d'araignées.

⁴² Rappelons que les connaissances requises pour réaliser cette situation-problème étaient globalement acquises du point de vue de l'enseignante et que c'est sur cette base que cette situation a été retenue.

Enseignante

Qu'est-ce que vous pouvez faire, ok, pour vous démêler, vous pouvez écrire à côté : trente dizaines de crottes de souris, numéro 1; douze paires de pattes d'araignées, numéro deux; jusqu'à trois, quatre, cinq, six, sept, huit et neuf. J'ai neuf étapes à faire. Êtes-vous d'accord? Alors je peux aller écrire le numéro un ici, à mes crottes de souris... un : crotte de souris, je marque 1. Ça fait que quand Mme (E3), ou une autre professeure, peu importe, qui veut te corriger, il va pouvoir aller voir bon, numéro 1, l'a-t-il bien? Il va aller voir dans ta feuille... Ah! On voit au numéro 1, ça c'est toutes ses données que tu as fait... toute ta résolution que tu as faite pour arriver à la réponse. Là, je ne serai pas mêlée. Ça va?

Alors là, tu vas faire le numéro deux. Tu vas essayer de faire le numéro deux (...) seul, qui est douze paires de pattes d'araignées.

Au moment d'entreprendre le travail individuel concernant l'ingrédient 2 (12 paires de pattes d'araignées) de la recette 1, une première intervention a été effectuée auprès de MA. L'aide apportée a consisté à renforcer la responsabilisation de cet élève en lien avec l'expression mathématique à déchiffrer. En fait, E3 est venue assister MA pour vérifier où celui-ci était rendu dans sa démarche. Il avait répondu rapidement en ce qui concerne l'ingrédient 2; il a alors demandé à E3 si cette réponse était correcte, mais celle-ci lui a répondu qu'il devait mieux structurer sa solution et se valider. Elle a proposé de faire des dessins, tout en précisant qu'il s'agissait de trouver la réponse à l'aide de chiffres. De plus, elle a insisté sur l'organisation de son travail, en précisant qu'il devait numéroter chacun des ingrédients de la recette 1 (1 à 9) comme elle l'avait demandé et en lui démontrant ce qu'il aurait dû faire, mais aussi en insistant pour qu'il reprenne cette même numérotation dans la section des traces de la démarche. Elle lui a également rappelé qu'il devait faire les cases au fur et à mesure étant donné qu'il pouvait y avoir des variations dans les espaces requis pour chacune des solutions à produire à chaque ingrédient. En somme, elle a repris l'ensemble des propositions données à tous visant à mieux organiser leur travail, ce que MA semblait ne pas avoir saisi. Il cherchait plutôt à se concentrer sur la recherche de la solution. À ce sujet, un simple rappel sur ce que signifie une paire a suffi pour que MA déchiffre l'expression mathématique en jeu (deux fois douze). Des écarts entre les attentes de l'enseignante et celles de l'élève étaient donc perceptibles.

Extrait 2 (S3) : Cet extrait rapporte l'intervention de l'enseignante auprès de MA. Ce dernier était centré sur la recherche de la solution, tandis que l'enseignante cherchait à le responsabiliser et à mettre l'accent sur l'organisation de son travail.

MA	Là on est rendus à douze... douze quoi?
Enseignante	La deuxième. Araignées... (...) Tu peux faire des dessins, il faut que tu essaies de le trouver en chiffre. Qu'est-ce que ça donne? J'ai demandé, regarde de numéroté : un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf. Ça, on l'a fait. Là on est rendus à... deux. Mme (E3), elle t'a dit de ne pas faire tes lignes tout de suite.
MA	Je les ai faites la semaine passée ces lignes-là ⁴³ .
Enseignante	Alors là, tu vas essayer de me trouver : douze paires... Combien d'araignées... combien de... combien ça va me faire de paires de pattes d'araignées? Combien ça va me faire de pattes?
MA	Douze.
Enseignante	Douze paires. C'est quoi des paires.
MA	C'est deux.
Enseignante	Qu'est-ce que tu vas faire?
MA	Ben, deux fois douze.

Par ailleurs, tout en circulant dans la classe pour vérifier les stratégies des élèves à propos de l'ingrédient 2 (douze paires de pattes d'araignées), E3 a offert différentes rétroactions suggérant de réfléchir sur l'objet de la réponse afin de déterminer s'il s'agissait de trouver le nombre d'araignées ou le nombre de pattes d'araignées. Cette intervention a permis de mobiliser l'attention des élèves sur la stratégie de recherche de solutions à adopter; il a alors été admis par certains élèves, et validé par E3, qu'il s'agissait de trouver le nombre de pattes. L'idée qu'une araignée a huit pattes a tout de même été mise en évidence par un élève. D'autres questions ont aussi émergé à propos de l'ingrédient 3 (un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe). L'intervention d'E3 a été de dessiner une feuille de rhubarbe au tableau, puis de proposer de vérifier si une telle illustration était disponible dans le dictionnaire.

Notons que **MA** recherchait de nouveau l'attention d'E3 quant à la réponse souhaitée. Celle-ci a toutefois éludé cette demande pour susciter la réflexion de **MA** sur l'endroit où il devait écrire sa réponse pour l'ingrédient 2 ainsi que sur ses fautes d'orthographe. Elle a de nouveau misé sur la responsabilisation de l'élève, mais l'écart dans leurs attentes mutuelles perdurait.

*Extrait 3 (S3) : Cet extrait rapporte l'intervention de l'enseignante auprès de **MA**, qui cherchait à savoir si sa réponse était bien celle attendue. L'enseignante a éludé cette demande au profit d'autres exigences.*

⁴³ Cette troisième séance s'est effectivement tenue 5 jours après la précédente.

- MA Ah! Il faut le dessiner?
 Enseignante Ben oui. C'est quoi le numéro trois.
 MA Un triangle dessiné dans une feuille de rhubarbe.
 (MA fait son dessin.)
 MA Mme E3, c'est tu comme ça?
 (L'enseignante regarde plutôt sa réponse à l'ingrédient 2.)
 Enseignante Non, combien de pattes? (MA connaissait la réponse, mais ne l'avait pas inscrite au bon endroit.) « Pattes » avec un « s », hein!//« Araignées », comment ça s'écrit? Regarde.

Les aides et interventions reliées aux stratégies d'évaluation de la démarche (5)

Au moment de confronter les solutions des élèves, soit avant de terminer la séance, E3 a de nouveau rappelé l'importance de structurer la démarche. Cette intervention a toutefois été apportée sous forme de reproches critiquant le travail de certains élèves, notamment celui de SA, qui a été exposé et décrit comme étant insatisfaisant.

Extrait 4 (S3) : Cet extrait rapporte les propos de l'enseignante montrant l'importance accordée à l'organisation des traces de la démarche. Des reproches à l'endroit des élèves ont été émis compte tenu des exigences qui avaient été formulées à ce sujet. Le travail de SA a été montré à tous comme étant un exemple à ne pas suivre.

- Enseignante Numéro deux, on va le faire ensemble. Ok, on va se valider, on va regarder nos réponses. //(Au tableau) Quand on écrit une recette, j'ai remarqué qu'il y en a que c'est toute, toute, pêle-mêle, hein. Quand tu fais une recette, est-ce que c'est toutes pêle-mêle les ingrédients? Habituellement, c'est (...) de haut... en...bas. Là, il y en a ici (elle prend le feuillet d'une élève) qui écrivent le numéro 1 là, le numéro 2 là, le numéro 3 là, ça ne marche pas.
 (...) Une recette, en temps normal, c'est toujours de haut en bas. Comme ça : on va descendre de haut en bas. (...) Comme là ici, est-ce que ça fonctionne comme ça (E3 montre le travail de SA à tous)?
 (...) Numéro un, tu le mets là. Et ensuite, tu descends. Parce que tu vas arriver dans ton chaudron... Ça, ça s'appelle de la méthodologie de travail. Ok, l'espace! C'est important.

Ensuite, concernant l'ingrédient 2 (douze paires de pattes d'araignées), les réponses des élèves ont révélé des solutions différentes : 24 pattes, 24 paires de pattes et 96 pattes. Afin de trancher pour décider de la réponse la plus plausible, E3 a opté pour une démonstration mobilisant d'abord la représentation des élèves en lien avec le concept de « une paire »; elle a ensuite schématisé ce concept pour former le nombre de paires recherché, soit 12 paires, pour un total de 24 pattes. Elle n'a pas soulevé l'obstacle rencontré par les élèves à propos des 96 pattes trouvées, ceux-ci ayant de toute évidence conclu qu'il s'agissait du nombre de pattes formé par 12 araignées (8 x 12). Par ailleurs, il

aurait été possible de pousser la réflexion en associant le nombre de pattes trouvé (24 pattes) au nombre d'araignées requises ($24 \div 8 = 3$).

Extrait 5 (S3) : Cet extrait rapporte les réponses variées des élèves qui tentaient de trouver la réponse la plus plausible entre 24 pattes et 96 pattes. L'enseignante n'a pas saisi cette occasion pour amener les élèves à argumenter sur ces réponses. Elle a opté pour schématiser le concept de paire jusqu'à concurrence de 12 paires.

Enseignante	Deuxième étape, ça me prend...
Élèves	24, 24 paires de pattes, 24 pattes (<i>plusieurs réponses différentes</i>).
Enseignante	(...) Ah, il y en a qui arrivent à 24, est-ce qu'il y en a qui arrivent à d'autres choses?
Élèves	96 (<i>plusieurs élèves</i>).
Enseignante	24, 96, quelle est la bonne réponse?
Élèves	96 (<i>plusieurs encore</i>), 24 (<i>d'autres disent 24</i>).
<i>(E3 laisse les élèves exprimer certaines opinions.)</i>	
ET	Une paire, c'est deux, ce n'est pas 8. (<i>Il avait compris que certains avaient fait 8×12.</i>)
SM	Ça l'a quatre paires de pattes.
<i>(Le conflit est présent.)</i>	
Enseignante	Est-ce que je peux parler.//On a une discussion ici parce que nous n'avons pas tous la même réponse. On est là pour s'aider, on est là pour apprendre. Ce n'est pas grave si tu n'as pas eu la bonne réponse, (...) tu vas le savoir la prochaine fois. (...) Là, on va la chercher la bonne réponse. Ok, pour se visualiser dans notre tête, les paires, attends un peu des paires, c'est quoi des paires? Une paire de chaussures, c'est quoi?
Élèves	C'est deux.
<i>(L'enseignante dessine deux pattes.)</i>	
Enseignante	J'ai combien de paires?
Élèves	Douze.
Enseignante	Là, je le fais visuel : une autre paire?
EO	Il faut faire des paires de deux.
<i>(L'enseignante dessine progressivement douze paires de pattes.)</i>	
Enseignante	Une paire, vous êtes d'accord? Deux paires? Trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze. Ah, ah!

Ainsi, en dépit des concepts et processus mathématiques qui ne devaient pas constituer un obstacle pour les élèves, E3 a fourni tout de même une aide qui s'est traduite par une explication de la solution recherchée. Elle a fait fi de la représentation des élèves sur l'expression mathématique à déchiffrer en se confinant à l'illustration du concept de paire. Toutefois, les élèves ont été invités à rendre compte des équations à l'aide desquelles leur résultat a été produit. Malgré cela, les propos d'E3 traduisaient de nouveau un clivage entre les élèves forts et les élèves faibles; elle avançait en effet que la mise en équation (la formule mathématique) s'effectuait plus facilement chez les élèves qui sont « bons en

mathématiques ». Il faut par ailleurs noter qu'elle a accueilli favorablement l'utilisation de la multiplication (2×12) ou de l'addition répétée, mais qu'elle n'a pas relevé l'idée émise par un élève qui a procédé différemment en déduisant qu'une araignée a 4 paires de pattes (8 pattes) et qu'en conséquence, 24 pattes équivalent à 3 araignées (3×8).

Extrait 6 (S3) : Cet extrait montre que l'enseignante recherchait les équations que les élèves avaient utilisées en lien avec le résultat produit en guise de traces de leur démarche, ce qu'elle estimait être plus facile pour les élèves qui sont « bons en mathématiques ». Elle a accueilli favorablement la multiplication (2×12) et a montré que cela revient à l'addition répétée. En revanche, elle n'a pas prêté attention à la formule utilisée par l'un des élèves voulant qu'il soit aussi possible de faire 3×8 (3 araignées ayant 8 pattes).

Enseignante	Quand tu ne le sais pas, la formule mathématique, ceux qui sont bons en mathématiques (...), ils sont capables de trouver tout de suite un fois, une addition, une multiplication, tout ça... Ils sont capables d'aller chercher tout de suite la formule pour trouver le nombre de pattes. AR, toi, serais-tu capable de me donner la formule.
AR	Euh... 24 pattes d'araignées!
Enseignante	Oui, mais comment tu as fait pour arriver à la réponse? Admettons que je te demanderais multiplication, division, euh... une addition.
AR	Douze fois deux.
(...)	
Enseignante	J'ai 12 paires : deux, deux, deux,... ça veut dire que je vais faire 12 fois... deux. Ou j'aurais pu faire aussi?
EP	3×8
<i>(E3 ne relève pas cette possibilité : 3×8 araignées, chacune ayant 4 paires de pattes. Elle est concentrée sur l'addition répétée.)</i>	
Enseignante	Deux plus deux, plus deux, plus deux, plus deux, ... ça égale...
Élèves	24
(...)	
TH	Trois araignées : 8×3 , ça fait trois araignées. Il y a 24, ça fait qu'il y a trois araignées.
(...)	
Enseignante	Ça fait que ceux qui ont inscrit 96, est-ce que vous avez corrigé votre erreur?

4.3.6.3 Synthèse des résultats et des analyses de la séance 3

Il est intéressant d'analyser cette séance sous l'angle des aides et interventions apportées par E3, malgré l'absence d'O2. Essentiellement, nous observons une plus grande responsabilisation des élèves vis-à-vis des processus mathématiques et des stratégies de recherche de solutions. Par contre, ces stratégies ont été peu valorisées et souvent mises au second rang par rapport à la structuration des traces de la démarche.

4.3.7 Présentation et analyse de la séance 4

Préalablement à la tenue de cette quatrième séance, un court moment de concertation a eu lieu entre E3 et O2. Les échanges ont permis d'établir qu'il fallait terminer le problème en ne dépassant pas les deux périodes consécutives prévues, puis profiter de la phase de travail autonome des élèves pour identifier leurs besoins en inscrivant toute aide apportée sur leur travail. E3 a convenu que les travaux des élèves seraient recueillis et évalués une fois la situation-problème terminée. Pour sa part, O2 voulait que ces travaux soient passés en revue afin d'identifier les difficultés rencontrées par les élèves. Pour les élèves ciblés, rien de particulier n'était prévu, si ce n'est que de les aider au besoin; avant tout, il était jugé important qu'ils « se lancent » [S4/O2/14], autrement dit, qu'ils s'impliquent dans la recherche de solutions et dans la démonstration de leurs solutions en lien avec l'exigence de laisser des traces de leur démarche. En somme, les intentions d'E3 et d'O2 n'étaient pas les mêmes. En l'occurrence, il n'était pas prévu que cette situation fasse l'objet d'une évaluation, du moins pas dans le sens d'une évaluation plus formelle, comme E3 l'avait laissé supposer.

Extrait 1 (S4) : Cet extrait rapporte un moment d'échange entre l'enseignante et l'orthopédagogue sur la manière dont elles envisageaient le déroulement de la séance. Pour l'orthopédagogue, il s'agissait de pouvoir cibler les besoins des élèves; pour l'enseignante, l'évaluation de cette tâche semblait être l'élément le plus important.

Orthopédagogue	J'ai apporté deux crayons verts, pour qu'on écrive en vert lorsqu'on donne un soutien et qu'est-ce qu'on a fait comme soutien.
Enseignante	Ok.
Orthopédagogue	Toi, tu vas corriger. Quand tu vas corriger, tu vas corriger d'une autre couleur, mais moi je veux les revoir pour les analyser et revoir les besoins.
Enseignante	Ok.
Orthopédagogue	Ce qui a été difficile.
Enseignante	Mais je pense que je vais l'évaluer ça pareil, un petit peu, leur démarche.
Orthopédagogue	Ça fait que c'est ça, pis moi ce que j'aurai écrit en vert, c'est le soutien qu'ils auront eu besoin, et après ça, je vais pouvoir m'ajuster.
Enseignante	Là, on a deux périodes, on va essayer de la terminer.

4.3.7.1 *La réalisation de la séance 4*

La séance 4 s'est déroulée sur deux périodes consécutives, en fin d'avant-midi. La phase introductive de l'activité a été menée par O2. Celle-ci a attiré l'attention des élèves en les amenant à se remémorer la tâche, les étapes franchies, puis à se pencher sur le travail à compléter. Les élèves se sont ensuite mis à la tâche individuellement; E3 s'est jointe à la classe à ce moment et, avec O2, elles ont circulé pour offrir leur soutien en cas de besoin et pour veiller à l'avancement de la tâche. Lors de la dernière période, peu après la récréation, un changement de scénario s'est produit. La moitié des élèves ayant terminé le travail, E3 a décidé de regrouper ces élèves en les invitant à la rejoindre au local d'informatique. Le climat a alors complètement changé. Les élèves restants se sont dépêchés de terminer la tâche, et seuls les élèves ayant pris plus de retard sont restés plus longtemps dans la classe, soit les quatre élèves ciblés et quelques autres élèves achevant leur travail. Il n'y a eu ni retour sur les apprentissages, ni correction, ni institutionnalisation par rapport à la démarche réalisée.

Le tableau suivant (tableau 40) présente les grandes phases du déroulement de cette séance.

Tableau 40

Version condensée du synopsis de la séance 4 (dyade E3 et O2)

Niveaux	Repères temporels	Description de la réalisation de la tâche
1	3.13 à 48.50	Poursuite de la démarche de résolution du problème (Étape 3)
1-1	3.13 à 5.41	Prendre connaissance du déroulement proposé et des attentes
1-2	5.41 à 7.44	Faire un rappel sur l'état d'avancement de la tâche
1-3	7.44 à 53.18	Continuer la tâche de façon autonome
	53.18 à 59.19	Récréation
1-4	59.19 à 1.44.17	Poursuite de la tâche (avec O2)

4.3.7.2 *Les aides et interventions de l'enseignante et de l'orthopédagogue en lien avec les stratégies de résolution de problèmes*

Le tableau qui suit (tableau 41) permet de rendre compte de la fréquence d'apparition des aides et interventions d'E3 et d'O2 au cours des interactions observées à la séance 4 en

tenant compte des diverses stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées chez les élèves, et ce, de manière à mettre en évidence celles s'adressant à toute la classe ou uniquement aux élèves ciblés (**MA**, **LA**, **RO** et **SA**). Notons que la partie 1 de cette séance regroupe l'ensemble des aides et interventions d'E3 et d'O2, mais que la partie 2 comprend uniquement celles d'O2, puisqu'E3 avait quitté la classe avec quelques élèves ayant terminé la tâche. Peu à peu, d'autres élèves ont rejoint E3, mais O2 est restée jusqu'à la toute fin de la séance. **MA** et **LA** ont été les derniers à terminer le problème.

Tableau 41

Ensemble des aides et interventions apportées par E3 et O2 et leur fréquence en lien avec les stratégies de résolution de problèmes susceptibles d'être mobilisées par les élèves à la séance 4

Stratégies de résolution de problèmes	Partie 1				Partie 2	
	EG	OG	ES	OS	OG	OS
1. Compréhension et planification	0	3	0	0	0	0
2. Recherche de solutions	1	10	0	12	0	6
3. Communication	5	0	7	1	1	3
4. Vérification et révision	2	6	6	8	1	8
5. Évaluation de la démarche	2	8	7	7	3	4
6. Valorisation	6	3	5	11	4	7
Total général (n = 107)	16	30	25	39	9	28

PARTIE 1 de la séance 4

Les aides et interventions reliées aux stratégies de compréhension et de planification (1)

Les aides et interventions de la part d'O2 destinées à l'ensemble des élèves de la classe et reliées aux stratégies de compréhension et de planification ont tout d'abord consisté à préciser les attentes en lien avec la poursuite de la tâche. Ces attentes visaient à établir qu'il fallait terminer le problème à l'intérieur des deux périodes à venir, puis à rassurer les élèves en précisant qu'il n'y avait pas de difficultés supplémentaires pour la recette 2, car il s'agissait des mêmes concepts que pour la recette 1. O2 a également réitéré sa suggestion de recourir au matériel qu'elle avait apporté (jetons et blocs multibases); elle a ajouté que les travaux pourraient être évalués par leur enseignante et qu'ils devaient ainsi montrer « le meilleur » de leur capacité. De plus, elle a avisé tous les élèves qu'elle noterait

sur leur travail toute aide apportée à leur endroit, et ce, afin d'orienter les interventions futures auprès d'eux. Notons qu'elle était seule en classe, E3 étant arrivée plus tardivement. O2 a donc mis l'accent sur les concepts et processus requis pour compléter la tâche, puisque l'évaluation des compétences des élèves en lien avec ces concepts et processus faisait aussi partie des attentes.

Extrait 2 (S4) : Cet extrait montre la manière dont les attentes à l'endroit des élèves ont été formulées par l'orthopédagogue.

Orthopédagogue Maintenant que tu comprends la démarche, ça va quand même bien aller, je crois. La deuxième recette, c'est sensiblement les mêmes concepts que la première recette. Donc, ce ne sera pas du nouveau. D'accord?
(...) J'ai apporté du matériel : (...) J'ai des blocs de couleur et j'ai le matériel multibases, que je vous prête.

(...)

Cette activité-là, Mme [E3] va quand même considérer des choses à l'intérieur pour évaluer vos apprentissages. Donc, on donne le meilleur de nous-mêmes. Nous pouvons vous aider. Si on vous aide, par contre, on va écrire, avec nos crayons verts, sur vos feuilles, comment on vous a aidés. Parce que ça, c'est important pour nous aussi. Ça va? Ça nous dit c'est quoi tes besoins... qu'est-ce qu'il faut revoir, quelles stratégies on doit remettre en pratique, réexpliquer.

O2 a ensuite demandé de faire un résumé de la tâche en revenant depuis le début, et ce, afin que les élèves précisent à nouveau le problème (ce que je cherche) et les données disponibles (ce que je sais). Un élève a pris la responsabilité d'effectuer ce résumé, ce qu'il a fait sans difficulté en rappelant qu'il y avait eu une lecture du texte, que les informations importantes ont été encadrées, que celles qui ne l'étaient pas ont été rayées; qu'il restait en somme à trouver ce que l'on cherche et à préciser ce que l'on sait, soit de déchiffrer les termes mathématiques (pour les deux recettes) et d'inscrire ceux-ci autour des chaudrons, sans oublier de dessiner chacune des baguettes.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de recherche de solutions (2)

Les aides et interventions de la part d'E3 et d'O2 qui concernent les stratégies de recherche de solutions ont été variées et apportées en vue de répondre aux besoins individuels des élèves et de les soutenir dans la réussite des défis proposés. D'abord, certaines expressions plutôt vagues ne nécessitant aucune stratégie mathématique ont causé des ennuis à certains élèves : un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe, un rectangle

découpé dans une énorme citrouille. Que fallait-il mettre comme ingrédients dans le chaudron? Tout simplement un triangle? Tout simplement un rectangle? O2 a alors suggéré à l'un des élèves ayant rencontré cette difficulté ainsi qu'à LA de reformuler les expressions et de juger si leur réponse convenait de leur point de vue.

Extrait 3 (S4) : Cet extrait montre la manière dont l'orthopédagogue s'y est prise pour aider un élève ne comprenant pas l'expression « un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe ». Elle a suscité la reformulation et la réflexion chez l'élève pour qu'il juge lui-même de la validité de sa réponse.

(Après de XR)

Orthopédagogue Bon, qu'est-ce qu'on me donne? Trouve-moi l'information qu'on dit par rapport à ça.

XR Un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe.

Orthopédagogue C'est ton triangle? Est-ce un triangle pris dans une feuille de rhubarbe.

XR Oui.

Orthopédagogue Alors?

Du côté de l'enseignante, une aide a été apportée à un élève afin de lui démontrer à quoi ressemble une feuille de rhubarbe, mais aussi de lui rappeler qu'il devait s'agir d'un triangle. À l'endroit de SA, E3 a orienté la réponse, tandis qu'auprès de LA, elle a laissé celle-ci dans le doute.

Extrait 4 (S4) : Cet extrait montre la manière dont l'enseignante a procédé pour aider SA aux prises avec l'expression « un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe » : elle lui a fourni les instructions nécessaire. Il en a été de même auprès de RO. Pour ce qui est de LA, E3 n'a pas répondu directement à sa question, la laissant ainsi dans le doute. .

Enseignante Bon une feuille de rhubarbe, c'est quoi ça une feuille de rhubarbe? Dessine-moi là.

SA C'est tu ça?

Enseignante Fais ta feuille de rhubarbe, ok. On dit dans une feuille de rhubarbe, tu découpes un triangle.//C'est ça. C'est juste ça. Numéro trois : tu dessineras un triangle... à la rhubarbe. Tu vas dire, peut-être rhubarbe et en triangle.

(Après de RO)

Enseignante On va mettre un triangle. Dans sa potion, elle va mettre un triangle de rhubarbe. Ça fait que tu fais une feuille de rhubarbe...

(Après de LA)

Enseignante Un triangle découpé dans une feuille de rhubarbe. Qu'est-ce que tu vas faire?

LA Un triangle.

Enseignante Dans une?

LA Feuille de rhubarbe.

Enseignante Qu'est-ce que tu vas dessiner?

LA Un triangle, une feuille..., un triangle?

Enseignante Juste ça.

Ensuite, d'autres obstacles observés chez les élèves ont été induits par un questionnement lié au contenu du problème, découlant de l'impossibilité d'effectuer des opérations mathématiques alors qu'il s'agissait tout simplement de trouver ou décoder un nombre à partir de son écriture conventionnelle dans le système arabe : un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100, un nombre d'araignées supérieur à 1190, un nombre de tulipes inférieur à 3200, soixante-quatorze poils de lapin, quatre-vingt-six pépins de citrons. Les expressions « inférieur à » et « supérieur à » devaient bien sûr être prises en compte, mais des difficultés conceptuelles supplémentaires pouvaient être occasionnées par la présence du zéro comme marqueur de position et même, plus généralement, quant à la dimension sémantique nécessitant la maîtrise du système décimal de position (Lochy et Censabella, 2005).

Outre quelques aides apportées par E3 visant une relecture de ces expressions, celle-ci a aussi amené l'argument qu'« un nombre de » signifie que ce nombre n'est pas spécifié. Cette précision comportait un indice important par rapport à la recherche de la solution.

Extrait 5 (S4) : Cet extrait montre la manière dont l'enseignante a procédé pour aider les élèves aux prises avec l'expression « un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100 ». Elle a précisé que le nombre n'était pas déterminé et qu'il pouvait s'agir de n'importe quel nombre. Après de LA, son aide a consisté à vérifier sa compréhension des mots « inférieur » et « supérieur », mais cette intervention est demeurée relativement superficielle et ambiguë.

(Après d'AD)

AD Je ne comprends pas c'est quoi qu'il faut que j'écrive.

Enseignante Un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100.

AD ??? (Inaudible)

Enseignante Ben oui, c'est ça. Un nombre... ça ne le dit pas.

(Après d'un autre élève)

Enseignante Un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100.

N'importe quelle goutte de pluie pourvu que ce soit inférieur à 1100. C'est toi qui décides.

(E3 s'est arrêtée au pupitre de LA.)

Enseignante Si je te dis inférieur, supérieur, y a-t-il quelque chose qui se... dans ta tête qui est différent? Un nombre inférieur à cinq. Supérieur à cinq, ce serait quoi?

LA Plus petit.

Enseignante Tu choisis... Ok. Plus petit, tu l'as trouvé... inférieur. Si je dis intérieur? À l'intérieur et à l'extérieur? ... des petits mots qui sont euh....

L'orthopédagogue a fait de même auprès d'autres élèves. Toutefois, elle a cherché à amener ceux-ci à répondre à leur propre questionnement, mobilisant ainsi leur raisonnement.

Extrait 6 (S4) : Cet extrait montre une intervention de l'orthopédagogue auprès d'une élève aux prises avec l'expression « un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100 ». Elle amène cette élève à comprendre que le nombre n'est pas déterminé.

(Après de MÉ)

MÉ Je voulais savoir, au numéro 5 là, un nombre inférieur de gouttes de pluie à 1100, est-ce que c'est lui tout de suite avant ou on peut choisir n'importe lequel?

Orthopédagogue Est-ce qu'on te dit le nombre inférieur à 1100 ou un nombre?

MÉ On dit un nombre.

Orthopédagogue Un nombre. Ça veut dire que tu as le choix ou on te demande un nombre en particulier?

MÉ Le choix.

Orthopédagogue Ok?

(Après d'EY)

EY Un nombre... lequel?

Orthopédagogue On va retourner dans le texte, on va vérifier. On te dit le nombre plus petit que 1100 ou un nombre inférieur à 1100. Est-ce que ça veut dire la même chose? Un nombre ou le nombre.

EY Ce n'est pas pareil.

Orthopédagogue Ce n'est pas pareil. Un nombre, est-ce que ça me donne plus de choix que le nombre?

EY Oui.

Orthopédagogue Oui, alors qu'est-ce que tu ferais avec ça.

(Après de SI)

SI Ici là, c'est euh, inférieur, est-ce qu'il faut que je choisisse un nombre inférieur à ça ou il faut que je fasse une opération pour trouver le nombre pour ça?

Orthopédagogue Attends, on va reculer à nos stratégies de lecture : un nombre... Est-ce que... Je vais te dire deux choses : un nombre de gouttes de pluie inférieur à 1100, le nombre de gouttes de pluie plus petit que 1100. Est-ce que ce serait la même chose?

SI Non ça fait que je choisirais un nombre en bas de ça. Il ne faudrait pas que je fasse une opération? C'est rien que ça?

Orthopédagogue Qu'est-ce que t'en penses?

Pour MA, des difficultés plus importantes ont émergé, notamment du fait qu'il utilisait un ancien code distinguant la position des unités de mille avec une virgule : 1,100 au lieu de 1100. Ainsi, il se demandait si le nombre 1100 équivalait à « mille virgule cent ou un virgule cent ». L'intervention de l'orthopédagogue a été de lui rappeler le système de position conventionnel, mais MA ne semblait pas réceptif à ce type d'aide. Ses attentes étaient centrées sur l'obtention de la réponse plutôt que sur la stratégie de recherche de solution espérée et sollicitée de la part d'O2.

Extrait 7 (S4) : Cet extrait montre comment l'orthopédagogue a tenté de dénouer l'obstacle présent chez MA à propos du nombre 1100, soit en évoquant la possibilité d'utiliser le tableau de numération.

MA	Là, c'est quoi qu'il faut écrire là?
Orthopédagogue	Moi je vais juste souligner ça. Le nombre de gouttes de pluie inférieur à? C'est quoi ce nombre-là?
MA	Mille virgule cent. Un virgule cent.
Orthopédagogue	Ok, met ton « U » pour unités, « D » pour dizaines. Celui-là on met quoi? (Il met les symboles correctement : UM et C).
Orthopédagogue	Ok, Ah, ah! Donc c'est quoi.
MA	Un mille et une centaine.
Orthopédagogue	Un mille et une centaine, ça fait? Mille... (sss)
MA	Mille cent.
Orthopédagogue	Voilà!
MA	T'a peu, t'a peu... c'est qu'il faut que j'écrive? Il n'y a rien de plus petit que ça.
Orthopédagogue	Tu penses? Qu'est-ce qui pourrait être plus petit que ça?
MA	Cent?
Orthopédagogue	(...) Est-ce que cent c'est plus petit que mille cent?
MA	Oui.
Orthopédagogue	Oui.

inférieur à 1.100 = 100 .

D'autres expressions impliquaient la compréhension des concepts de dizaines et de centaines : enlever 10 dizaines de grains de poivre rouge de 126 grains et mettre le reste dans le chaudron, 36 dizaines de fraises bien rouges, 3 centaines de grains de poivre noir, 42 dizaines de petits pois verts. Quelques aides ont été apportées pour le décodage de ces expressions, mais uniquement à l'endroit de **RO**, **LA** et **MA**.

RO et **MA** ont reçu des aides de la part d'E3. Ces aides visaient à encourager ces élèves pour qu'ils découvrent eux-mêmes les expressions recherchées et les opérations à effectuer.

Extrait 8 (S4) : Cet extrait montre les aides de l'enseignante auprès de RO et de LA afin que ceux-ci saisissent que dix dizaines valent une centaine. Pour RO, elle a suggéré le tableau de numération et pour LA, ses questions visaient une prise en charge de la solution.

(E3 va vers RO qui dit qu'elle ne comprend pas.)

RO Je ne comprends pas (elle montre le numéro où elle est rendue.).

Enseignante Qu'est-ce que tu ne comprends pas. C'est quoi?

(RO lit l'expression à déchiffrer.)

Enseignante Oui, ça va en donner combien tu penses? Fais ton tableau, ou bien tu peux faire des dessins. Ça va te donner combien dix dizaines. (????) Dix paquets de dix, ça donne combien. Qu'est-ce que ça donne dix dizaines si on regarde ça dans ton tableau?

RO Cent.
 Enseignante Bon. Tu fais quoi maintenant que tu comprends?
(E écrit dans son feuillet.)
 Enseignante Là, qu'est-ce qu'on nous demande?
 RO Enlever dix dizaines de grains de 126.
 Enseignante Qu'est-ce qu'on va faire pour avoir la réponse? Pas dix! Dix dizaines.

(Après de LA)

Enseignante Qu'est-ce que tu comprends de ça.
 Est-ce que tu as quelque chose à aller chercher là-dedans? Ton calcul, ça serait quoi?
 LA Combien de dizaines...
 Enseignante Sais-tu, peut-être que tu le sais aussi comme ça dans ta tête qu'est-ce que ça fait.
 LA Hum.
 Enseignante Non?
 LA Oui *(très faiblement)*.
 Enseignante Fais-le!

Quant à MA, c'est l'orthopédagogue qui lui a accordé de l'aide, toujours en lien avec les concepts de dizaines et de centaines. Elle a cherché à confronter sa compréhension en lien avec l'équivalence entre dix dizaines et une centaine. Ce dernier a toutefois montré des gestes d'impatience.

Extrait 9 (S4) : Cet extrait montre l'aide de l'orthopédagogue auprès de MA afin que celui-ci saisisse que dix dizaines valent une centaine. Ce dernier montrait des gestes d'impatience. L'intervention a été hésitante et laborieuse. MA semblait bien comprendre cette équivalence, mais sa coopération n'était pas toujours présente.

Orthopédagogue Ça ici, si je te dis, ...c'est combien?
 MA Cinq, dix, quinze, vingt, vingt-cinq, trente, trente-cinq, quarante, quarante-cinq, cinquante *(lève un doigt chaque fois)*.
 Orthopédagogue Là, tu comptes par bonds de quoi?
 MA Dix.
(L'orthopédagogue l'aide à reprendre ce décompte, mais par bonds de dix et non par bonds de cinq.)
 MA ... vingt, trente, quarante, cinquante, soixante...
 Orthopédagogue (...) Mais si je te parle de dix dizaines de grains de poivre rouge. Ça fait combien dix dizaines?
 MA Dix, vingt, trente, quarante, cinquante, soixante, soixante-dix, quatre-vingts, quatre-vingt-dix, cent.
 Orthopédagogue Ça fait combien dix dizaines?
 MA Cent...
 Orthopédagogue Écris-nous donc ça ici.
 MA Est-ce que ça fait cent dizaines?
 Orthopédagogue MA, est-ce que dix dizaines, ça peut faire cent dizaines?
 MA Oui.

- Orthopédagogue Dix dizaines, ça fait combien?
 MA C'est ça, centaine : dix, vingt, trente, quarante, cinquante...
 Orthopédagogue Oui, oui, tu brûles. Mais est-ce que dix dizaines, ça fait cent dizaines ou ça fait cent...? De quoi on parle?
 MA Des dizaines!
 Orthopédagogue Enlève dix dizaines de grains, tu es bon, tu m'épates (*O lui flatte le dos*). Dix dizaines de grains, ça fait cent ???
 MA Cent dizaines, cent centaines, cent unités de mille, euh (*s'énervé*).
 Orthopédagogue Fâche-toi pas, tu brûles, puis tu es vraiment capable.
 (...)
 Orthopédagogue Maintenant, sur la table, il y a 126 grains de poivre rouge. Enlève 10 dizaines de grains et mets le reste dans le chaudron.
 MA J'ai tout écrit ça.
 Orthopédagogue Bon, qu'est-ce qu'on fait? Tu as 126 grains, tu dois... enlève 100 grains. Qu'est-ce que tu fais?
 MA Hein?
 Orthopédagogue Tu as 126 grains de poivre rouge, enlève 100 grains. Qu'est-ce que tu fais?
 MA Je fais 126 moins 20.
 Orthopédagogue C'est où ça?
 MA Je suis obligé de le refaire là.
 Orthopédagogue Ok, écris-nous ça.
 (*MA avait d'abord fait 126 x 10.*)

$$\begin{array}{r}
 126 \\
 \times 10 \\
 \hline
 1260
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 126 \text{ Avec aide} \\
 - 100 \\
 \hline
 026
 \end{array}$$

La transformation des unités de mesure satisfaisant à l'équivalence entre 1 décimètre et 10 centimètres a aussi occasionné des hésitations chez certains élèves. L'orthopédagogue a tenté diverses façons d'aider ceux-ci pour qu'ils découvrent cette équivalence. Auprès d'une élève, elle a suggéré l'utilisation du tableau de mesure, mais c'est finalement avec la règle que celle-ci a pu trouver la réponse. Pour MA, l'aide s'est avérée plus complexe. Ce dernier voulait de nouveau la réponse et s'engageait difficilement dans la recherche de stratégies mathématiques.

Extrait 10 (S4) : Cet extrait montre l'aide de l'orthopédagogue auprès de MA afin que celui-ci perçoive l'équivalence entre 1 décimètre et 10 centimètres sur sa règle. Ce dernier montrait de nouveau des gestes d'impatience et hésitait à s'engager dans la recherche des stratégies mathématiques évoquées.

- (*MA se présente face à O2, la règle à la main.*)
 MA C'est à cause qu'il n'y a pas de décimètres.
 Orthopédagogue Il n'y a pas de décimètres? Regarde la petite étiquette que j'ai mise.
 MA Tu as juste mis dix, moi je ne sais pas c'est où. C'est tu là, là, c'est tu là.

Orthopédagogue	MA, relaxe. Qu'est-ce qui est écrit ici?
MA	10 cm (<i>dis en lettres</i>).
Orthopédagogue	10 cm (<i>dis en lettres</i>), c'est quoi?
MA	10 centimètres.
Orthopédagogue	Égalent?
MA	Un décimètre, mais je ne sais pas...
Orthopédagogue	Montre-moi le sur ta règle, tu es capable de me le montrer.
MA	Je ne sais pas c'est où. Je ne sais pas.
(...)	
Orthopédagogue	Qu'est-ce que t'en penses, il est placé vis-à-vis ici? Dix centimètres égalent?
MA	Dis-moi juste, c'est tu en haut ou en bas? C'est juste ça que je veux savoir.
(...)	
Orthopédagogue	Qu'est-ce que tu vois dans ta règle?
MA	Je ne sais pas.
Orthopédagogue	MA prend ta règle. Montre-nous un centimètre.
(MA montre le 1cm.)	
Orthopédagogue	Deux? Ici, ils te demandent d'aller jusqu'à?
MA	Dix. Un, deux, trois, quatre, cinq, ...
Orthopédagogue	Ça veut dire que quand tu arrives ici, ça égale?
MA	Un décimètre?

Pour les expressions nécessitant des opérations sur les fractions⁴⁴, les difficultés ont essentiellement été observées chez LA et MA. RO montrait aussi quelques hésitations. Du côté de l'enseignante, l'aide auprès de MA s'est traduite par le rappel de la règle apprise, soit de trouver un facteur commun à multiplier au dénominateur et au numérateur. Elle n'a pas prêté attention à sa compréhension du sens des fractions.

Extrait 11 (S4) : Cet extrait montre que MA ne comprenait pas le sens des fractions. Dans l'expression « 1/5 des champignons », il a fait la multiplication de « 115 x 30 ». Il a confondu la fraction « 1/5 » avec le nombre « 115 », ignorant ainsi la présence de la barre de fraction. L'enseignante n'a pas sondé sa compréhension de l'expression « 1/5 ». Elle a seulement rappelé la règle enseignée antérieurement.

$$\begin{array}{r} \times \frac{1}{5} \\ 115 \\ \hline 350 \end{array}$$

Enseignante Sept, comment tu as fait pour trouver 350 champignons.
(Elle lui explique la règle qui s'applique.)

$$\begin{array}{r} 115 \\ \times 30 \\ \hline 3450 \end{array}$$

Enseignante On a fait des pages et des pages.

⁴⁴ ¼ des 36 fleurs de pissenlits, le 1/5 des 30 champignons, les ¾ des 24 bleuets.

Mentionnons que l'enseignante n'a pas non plus prêté attention à la solution de **MA** quant à une expression similaire (1/4 de 36 pissenlits), alors que la stratégie employée était la même. Il avait fait la multiplication de 14 (au lieu de 1/4) par 36. De plus, ce calcul était erroné, l'algorithme n'étant pas maîtrisé.

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 \times 36 \\
 \hline
 84 \\
 420 \\
 \hline
 504
 \end{array}$$

266 pissenlits

Du côté de l'orthopédaogogue, l'aide apportée à **RO**, **LA** et **MA** a consisté à leur rappeler « la machine », une expression qu'elle a utilisée en salle d'orthopédaogogie avec eux en lien avec l'équivalence des fractions. L'aide auprès de **RO** et de **LA** visait à les rassurer étant donné que celles-ci employaient adéquatement la règle apprise. Auprès de **MA**, le rappel de cette règle n'a pas suffi. L'aide auprès de ce dernier a été laborieuse. Même si **O2** cherchait à pousser sa réflexion et lui dictait la procédure à suivre, **MA** montrait une incompréhension évidente. Les explications données précédemment par l'enseignante dans une expression similaire (1/5 des champignons) n'avaient donc pas permis un transfert pour cette nouvelle expression (3/4 de 24 bleuets). Finalement, **MA** a avoué qu'il ne comprenait pas comment procéder.

*Extrait 12 (S4) : Cet extrait relate l'interaction entre l'orthopédaogogue et **MA** afin que ce dernier trouve la règle à appliquer pour déchiffrer ce que signifie « 3/4 de 24 bleuets ». Il a montré qu'il ne comprenait pas ce que lui demandait l'orthopédaogogue. Il affichait aussi un comportement impulsif pour que la réponse lui soit enfin livrée.*

- | | |
|-----------------|---|
| Orthopédaogogue | Qu'est-ce que tu as fait, est-ce que ça ressemble à quelque chose que tu as déjà fait dans la première recette? Montre-moi la première recette.
Mme E3, elle t'a aidé... on va refaire la démarche.
Attends un peu, c'est quoi le nombre? Tu as mis deux sur trois... Trois quarts! ... de 24. Ça veut dire que tu as mis quatre là.
Ok, mais ce quatre -là, qu'est-ce qu'il dit en fin de compte? |
| MA | Ben si je ne le mets pas, ça va être tout fucké... |
| Orthopédaogogue | 24... Je suis d'accord avec toi, efface ça... en haut tu ne mets rien et tu mets les autres chiffres. C'est toujours les chiffres qu'on a, les chiffres qu'on t'a donnés. |
| MA | Je sais pas pourquoi ce serait pas la même chose là. (<i>Il marmonne et est impatient.</i>) |
| Orthopédaogogue | Il faut que tu restes calme parce que ta démarche, elle est vraiment bonne. Suis-moi... Un quart de 36, tu as écrit les mêmes choses ici... Trois quarts... sur 24. |
- (*La cloche de la récréation sonne. O2 exige que **MA** termine avant de quitter. Ils sont seuls dans la classe et l'impatience de **MA** grimpe davantage.*)

Orthopédagogue Ma, là, relaxe.
(Plusieurs bouts inaudibles et MA est impatient.)
 (...)

 MA T'avais juste à me dire que ce n'était pas correct.
 Orthopédagogue Non, tu écrivais deux en haut et quatre en bas.
 MA 24... Bon gare là, 24.
 Orthopédagogue Ici, c'est le trois quarts, c'est bon. Ici, pourquoi le 24.
 MA Je vais encore rater ma récré comme hier.
 Orthopédagogue Relaxe, là (...).
 MA Mais c'est quoi que tu veux que j'écrive?
 (...)

 MA Je ne le sais pas, je ne le sais pas. C'est tu de ma faute, moi, si je ne le sais pas
(sur un ton braillard).

En somme, les aides et interventions d'E3 et d'O2 ont été variées et apportées à la lumière des difficultés, des demandes ou des hésitations des élèves en lien avec les expressions mathématiques à déchiffrer. Ces aides et interventions ont surtout permis de stimuler le recours aux connaissances antérieures des élèves portant sur des savoirs qui devaient être acquis. Notons que MA a opposé une résistance et a posé des gestes d'impatience devant l'aide apportée par l'orthopédagogue. Cet élève cherchait à lui soutirer les réponses, mais O2 l'a poussé à expliquer sa compréhension de celles-ci. Des incompréhensions étaient évidentes, tant en ce qui concerne le sens et l'écriture des nombres, qu'il s'agisse de nombres naturels ou de fractions, qu'en ce qui concerne la maîtrise des algorithmes de base, surtout la multiplication. Les aides mises en place visant un rappel du système de numération positionnel et des règles s'appliquant dans la multiplication d'une fraction par un nombre entier n'ont pas permis à l'élève de progresser. Ayant montré certaines conceptions erronées et plusieurs résistances face à des savoirs non acquis, sa coopération, dans le contexte de la situation, semblait par ailleurs assez faible.

Les aides et interventions reliées aux stratégies de communication (3)

Pour ce qui est des stratégies de communication, plusieurs interventions d'E3 visaient à attirer l'attention des élèves afin que ceux-ci ordonnent adéquatement les éléments de leur démarche, puis pensent à reporter leurs réponses au fur et à mesure à l'endroit demandé, soit autour des chaudrons. Chez MA, ce type d'intervention a été privilégié dans le but de

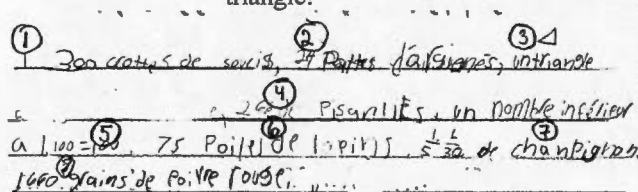
favoriser une réorganisation associée à la numérotation de ses solutions. Il a collaboré favorablement lors de ce type d'intervention.

Extrait 13 (S4) : Cet extrait relate l'intervention de l'enseignante auprès de MA afin qu'il réorganise son travail avec une numérotation appropriée de ses solutions.

Enseignante Là, tu es rendu à huit là? Ton numéro 2, il est où? Comme moi, si je corrige là, j'ai de la difficulté à regarder. Numéro 7, il est où?

(...)

Enseignante Attends un peu. (Elle met les numéros en chiffres avec son crayon.) Un... ça c'est le numéro deux... Un triangle découpé dans une chose... Il faut que je le voie ton triangle!



MA Je peux le faire là aussi.

Enseignante Ben oui. Non, pas là, ici. Mets trois, encercle ton 3.

MA Après ça...

Enseignante Après ça, c'est quatre. Quatre, c'est quoi?

MA Ça!

Enseignante Quatre, c'est là. Non, non... ça c'est dans notre 3, la feuille de rhubarbe. (Elle efface.) Je n'ai pas besoin de savoir ça là. Ici, 266, c'est quoi ça?

MA Quatre.

Enseignante Quatre.

MA C'est à cause de ça... les pissenlits.

Enseignante Oui, j'ai besoin de ça.

MA À côté de 1100, c'est 5.

Enseignante C'est beau. Tu vois c'est correct. Moi, il faut que je sache, regarde c'est cette réponse-là que je cherche, que j'ai besoin pour voir si tu as bien compris, ok!

Enseignante C'est ça. Ok. Ensuite on est rendus à six ici. C'est ça ta réponse de six?

MA Oui. Ça c'est sept, ça c'est huit.

Enseignante Ok. Ça c'est ta réponse de sept, ta réponse de huit. Efface ça, mais là il faut que je trouve le nombre...

MA (Il efface.)

Enseignante Là tu es rendu à six, tu n'es pas rendu à sept.

Les aides et interventions favorisant la valorisation (6)

Les aides et interventions de l'enseignante favorisant la valorisation ont essentiellement été apportées de manière à rassurer les élèves sur les réponses données, à réagir favorablement devant la justesse des réponses et la clarté de l'organisation du travail. Différents propos de cette dernière ont montré son ravissement à l'endroit des élèves qui « travaillaient fort »; elle les encourageait par ailleurs à aller plus vite. Ses aides et

interventions se sont également manifestées par des félicitations envers ceux qui avaient terminé, puis par une valorisation des gestes de révision. L'orthopédagogue a aussi valorisé et encouragé les gestes de révision.

Mentionnons toutefois que cela a pu créer une certaine tension chez les élèves plus lents ainsi qu'un clivage entre les élèves. De plus, cet état de tension a dû s'accroître lorsqu'E3 a décidé de partir dans un local adjacent avec les nombreux élèves qui avaient terminé le problème juste avant la récréation. Ainsi, l'orthopédagogue s'est retrouvée seule avec les quelques élèves qui n'avaient pas encore terminé, dont les quatre élèves ciblés.

PARTIE 2 de la séance 4

La deuxième partie de la séance 4 s'est déroulée à la période suivant la récréation et a duré environ 45 minutes. Elle a débuté avec un moment de discussion entre E3 et O2 concernant la stratégie à adopter pour terminer la tâche. Comme la moitié des élèves avait terminé leur travail (9/18), E3 a invité ces élèves à la suivre dans le local d'informatique, laissant ainsi à O2 la responsabilité d'accompagner les élèves restants, dont les quatre élèves ciblés (**RO, LA, SA, MA**). Rapidement après le départ d'E3 avec les élèves ayant terminé, d'autres élèves ont quitté progressivement la classe, jusqu'à ce qu'il reste finalement **LA, MA** et un autre élève, lesquels se sont retrouvés seuls avec O2. Durant les dix dernières minutes, il ne restait plus que **LA** et **MA**.

Les aides et interventions de l'orthopédagogue

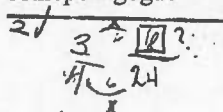
Les aides et interventions d'O2 ont fait essentiellement appel aux stratégies de vérification et de révision. Entre autres, elles ont consisté à mentionner de ne pas omettre d'indiquer les mesures des baguettes avant de quitter la classe. Auprès de quelques élèves, certaines solutions erronées, mais dépestées et nécessitant une révision ont aussi été mises en évidence, par exemple lorsqu'il a été question de savoir si « 42 dizaines pouvaient équivaloir à 420 dizaines ». Une autre intervention a été d'amener un élève à prendre conscience qu'il confondait les centièmes avec les centaines dans la table de numération,

qu'il devait se réajuster quant aux valeurs de position et qu'il devait également se rappeler la règle de position du zéro. De plus, certains moments de gestion de classe ont nécessité d'exiger le silence et de réprimander des comportements inadéquats.

Les aides et interventions auprès de **LA** et **MA** ont concerné davantage les stratégies de recherche de solutions. Chez **LA**, une intervention a consisté à l'inciter à réfléchir à sa solution en utilisant un tableau des mesures. **O2** a aussi assisté **LA** dans la construction du tableau des mesures en la questionnant sur les valeurs à organiser (mm, cm, dm, etc.), puis sur ce que représente concrètement 1 dm. Il en a été de même pour l'expression « 36 dizaines de fraises » à l'aide du tableau de numération, qui lui a permis de reconnaître que cela donnait 360 fraises. Chez **MA**, les aides et interventions ont été beaucoup plus importantes. Une assistance lui a été accordée pour chacun des ingrédients de la recette 2 restant à déchiffrer. Les difficultés observées dans la première partie ont de nouveau émergé, autant en ce qui a trait au sens et à l'écriture des nombres qu'en lien avec la multiplication de fractions (partie d'un tout).

L'une des premières interventions a été de reprendre l'expression « $\frac{3}{4}$ de 24 bleuets », qui avait fait l'objet d'une intervention avant la récréation. L'orthopédagogue a dicté la procédure, mais **MA** a avoué de nouveau qu'il ne comprenait pas cette procédure.

*Extrait 14 (S4) : Cet extrait montre que l'orthopédagogue a expliqué à **MA** la méthode qui lui avait été enseignée pour traduire l'expression « $\frac{3}{4}$ de 24 bleuets », mais que **MA** n'a pas saisi davantage le sens et l'utilité de cette procédure.*

Orthopédagogue	Ok, bon. MA , on fait comme d'habitude. Qu'est-ce que tu as fait au quatre pour qu'il devienne?
MA	24
Orthopédagogue	Fais donc ça voir!
(...)	
Orthopédagogue	Écris-le ton six ici là. On va faire... un jaloux, donc...?
	
Orthopédagogue	Ok, qu'est-ce que tu fais en haut?//Tu as écrit... la même chose? Ok, tu t'en vas vers le 3. Qu'est-ce que ça fait? Go! Plus tu avances, plus tu vas avoir fini là. Tu sais quoi faire.
MA	Excuse-moi, je ne sais pas quoi faire.
Orthopédagogue	Trois fois six MA !

MA Dix-huit.
 Orthopédaogogue C'est bon, tu vas écrire quoi?//Allez! Il nous reste 20 minutes.
 MA Il faut que j'écrive quoi?
 Orthopédaogogue Tu m'as dit 18.
 MA Il faut que j'écrive 18 là?
 Orthopédaogogue Oui. C'est 18 quoi ça?
 MA 18 cent mille de...
 Orthopédaogogue On retourne voir de quoi on parlait. Euh...
 MA Des bleuets.
 (MA a écrit 18 bleuets dans la réponse finale.)

Recette No 2 : La potion magique
 1 Rectangle 2 18 bleuets 3 86 PC Pire de sifons
 4 2190 de patre d'araignée 5 360 fraise bien rouge
 6 200 fleurs 7 300 gras de Poivre Noir 8 120 de Petite Pois
 Vert 9 200 de tulipe

Un autre ingrédient à déchiffrer demandait de trouver « un nombre d'araignées supérieur à 1190 ». MA a de nouveau montré des difficultés face à ce nombre, à le reconnaître et à évaluer sa valeur. Comme pour le nombre 1100, il s'est entêté à placer une virgule entre les unités de mille et les centaines (1,100), ce qui l'a amené à commettre la même méprise sur ce nouveau nombre (1,190), qu'il a décodé de plusieurs façons de manière erronée : cent dix-neuf (119), mille dix-neuf (1019), mille cent dix-neuf (1119). Même en tentant de recourir au tableau de numération avec lui ou en cherchant à remettre en question sa conception sur ce nombre, O2 n'a pas réussi par ses interventions à aider cet élève à développer des stratégies nouvelles, plus appropriées. Elle n'a pas insisté outre mesure.

Extrait 15 (S4) : Cet extrait montre que l'orthopédaogogue a tenté de dénouer l'obstacle présent chez MA à propos du nombre 1190. Malgré le recours à la table de numération, l'intervention auprès de ce dernier n'a pas permis de l'aider. Des difficultés avec le concept du zéro étaient manifestement présentes.

Orthopédaogogue Bon, numéro 4. Allons voir le numéro 4.
 MA Un nombre d'araignées supérieur à cent dix-neuf, mille dix-neuf, cent dix-neuf. (C'est 1190.)
 Orthopédaogogue Tantôt, quel truc je t'ai dit, quel truc je t'ai donné pour savoir de quoi on parle pour les chiffres. On va aller écrire...?
 MA Unité, dizaine, centaine... unité. Ça veut dire cent...
 (...)
 Orthopédaogogue Donc, ça fait?
 MA Mille dix-neuf.
 Orthopédaogogue Regarde bien.

MA	Mille cent dix-neuf.
Orthopédagogue	Ok, c'est tu ça que tu as écrit là... Tu n'as pas écrit la même affaire là.
MA	<i>1: 190</i>
Orthopédagogue	<i>2: 190</i>
MA	Oui, oui, oui.
Orthopédagogue	Un, un, neuf, zéro.
MA	Un, un, neuf, zéro.
Orthopédagogue	Ok, mais ça c'est quoi?
MA	Cent.
Orthopédagogue	Cent. Ah! Ok. Pourquoi?
MA	Parce qu'il y a des uns.
Orthopédagogue	Toi, tu as dit que tu en mettrais cent?
MA	Un nombre d'araignées supérieur... Ah! (<i>Il efface.</i>) Deux cent dix-neuf, deux cents choses. (<i>Il confond avec 2190.</i>)
Orthopédagogue	Tu l'as grossi ou tu l'as rapetissé?
MA	Je l'ai grossi.

De plus, pour ce qui est du concept de dizaines, l'aide d'O2 a été de recourir au tableau de numération. MA maîtrisait assez bien l'utilisation de ce tableau, mais l'ajout d'un zéro dans la colonne de droite restante a montré qu'il possédait une compréhension encore fragile du concept de nombre.

Extrait 16 (S4) : Cet extrait montre que l'orthopédagogue a aidé MA à utiliser son tableau de numération pour déchiffrer l'expression « 36 dizaines de fraises ». Bien que celui-ci ait démontré une utilisation appropriée de ce tableau en lien avec les valeurs positionnelles, le placement du zéro à la fin du nombre trahit sa compréhension fragile du concept de nombre.

Orthopédagogue	36 dizaines, quand il nous reste des colonnes, on ajoute des?
MA	Zéros.
Orthopédagogue	Ok, ça te fait combien?
MA	360
Orthopédagogue	Voilà!
MA	360 quoi?
Orthopédagogue	Je ne sais pas, de quoi on parle?
MA	360
Orthopédagogue	360?
MA	... de fraises bien rouges.
Orthopédagogue	Voilà.

Notons que MA est parvenu efficacement et sans aide à procéder de la même manière pour les expressions similaires : 3 centaines de grains de poivre noir (300), 42 dizaines de petits pois verts (420). Cependant, pour l'expression « 20 unités de capucines », il a inscrit le nombre 200, utilisant alors la même approche, sans discrimination. La difficulté avec le

système positionnel décimal et la présence du zéro comme marqueur de position s'est donc manifestée de nouveau.

4.3.7.3 *Synthèse des résultats et des analyses de la séance 4*

Cette quatrième séance se démarque par le fait que les élèves pouvaient déployer leurs propres stratégies en lien avec les concepts et processus requis pour déchiffrer les différentes expressions mathématiques associées à la résolution du problème. Les aides et interventions apportées par E3 et O2 ont essentiellement visé à guider ou à rassurer les élèves sur les solutions émises ou envisagées, et à les inciter à recourir à leurs connaissances antérieures, à des méthodes ou procédures enseignées ou même à des outils précis (tableau de numération, tableau des mesures, règles). Les stratégies de recherche de solutions ont été encouragées de même que les stratégies de vérification et de révision.

Ces aides et interventions ont toutefois été plus fréquentes à l'endroit des élèves ciblés (**RO**, **SA**, **LA**, **MA**), tant en provenance d'E3 que d'O2. De plus, une période de temps supplémentaire leur a été accordée, avec le soutien d'O2 de surcroît. Pour **RO**, **SA** et **LA**, les quelques aides offertes rappelant les méthodes employées et les outils connus ont suffi à les rassurer sur leurs solutions ou leur ont permis d'en trouver d'autres plus appropriées; pour **MA**, par contre, cela n'a pas été le cas. Il montrait une certaine résistance à l'aide apportée; toutefois il a avoué son incompréhension à certains moments, notamment en lien avec le sens des fractions. Ainsi, il est certain que le problème choisi a permis de mettre les difficultés des élèves en évidence et que cela pouvait contribuer à orienter les interventions futures. Néanmoins, cette quatrième séance a plutôt porté sur des concepts isolés qui pouvaient être effectués sans lien avec le problème à résoudre.

Par ailleurs, la décision de scinder le groupe et de laisser les élèves plus lents ou en difficulté avec O2 en leur accordant du temps supplémentaire a pu également influencer la motivation de ces élèves et leur engagement dans la tâche. Cette situation d'isolement, motivée par des inégalités dans le rythme de réalisation de la tâche, a renforcé dans une certaine mesure leur statut d'élèves en difficulté. Qui plus est, ce contexte n'a pas permis de

faire un retour sur le processus de résolution de problèmes, lequel constituait pourtant l'objet de cette situation d'E/A. La phase de validation et d'institutionnalisation n'a donc pas eu lieu.

Il est important de mentionner également que le climat de tension provoqué par des attentes accentuées en vue de l'évaluation de ce travail a pu restreindre les possibilités d'explorer d'autres moyens favorisant davantage la compréhension des concepts et processus en jeu.

4.3.8 Les points de vue de l'enseignante et de l'orthopédagogue sur la conception et la réalisation des situations d'E/A

Différents entretiens ont eu lieu sur l'ensemble de la démarche d'accompagnement des acteurs de la dyade 3. Le premier, qui a pris la forme d'une entrevue initiale, a permis de recueillir les informations sur les élèves ciblés et sur les dispositifs liés à la mise en place du projet de collaboration entre les acteurs (tableau 32). Cet entretien a aussi permis de saisir plus précisément le contenu et les composantes de la situation d'E/A. Rappelons que le problème a été choisi par l'enseignante en tenant compte du fait que les élèves connaissaient bien les concepts et processus mathématiques en jeu et qu'ainsi, en présence de l'orthopédagogue, elle pouvait se concentrer sur les stratégies de résolution de problèmes à développer chez les élèves. Conséquemment, il y a eu un certain consensus entre l'enseignante et l'orthopédagogue sur l'importance d'aider à structurer la démarche de résolution de problèmes en utilisant le modèle proposé par leur commission scolaire.

Cependant, le problème choisi n'a pas été conjointement évalué en fonction de cet objectif, ni dans son ensemble en fonction d'un échange des responsabilités et conceptions mutuels sur les méthodes à envisager. De plus, compte tenu de la disponibilité des partenaires, il n'y a pas eu d'échanges entre les séances. Toutefois, il nous a été possible de réaliser un entretien à la suite de la séance 4 avec l'orthopédagogue, puis un entretien final réunissant les membres de cette dyade peu après la phase de collecte des données, soit une semaine après la réalisation de la dernière séance (séance 4).

4.3.8.1 *Un regard sur les limites de l'approche utilisée*

Le point de vue d'E3 montrait un sentiment positif quant à l'approche utilisée. Les éléments de satisfaction exprimés ont été reliés au fait d'avoir réussi à structurer la démarche de résolution de problèmes, mais aussi au fait que les concepts et processus mathématiques requis pour réaliser la situation-problème n'avaient pas constitué un obstacle supplémentaire. E3 n'a donc pas fait mention des difficultés d'arrimage entre les instructions comprises dans le problème choisi et la procédure de référence de la commission scolaire, ni des difficultés pour lesquelles une aide supplémentaire a été accordée (séance 4) notamment auprès de MA. De plus, elle considérait que cette approche était un bon moyen pour faciliter la correction des travaux des élèves: « ... je suis satisfaite justement pour la démarche qu'on a fait, structurer, comment structurer surtout, parce que c'est moi qui corrige et c'est très lourd à corriger. » [EF/E3/2-3]

Nos analyses ont en effet montré une forte préoccupation de l'enseignante en ce sens, centrée sur le besoin de faciliter l'évaluation selon une structure d'organisation des traces des élèves correspondant aux critères d'évaluation requis par le Mels dans une situation-problème à résoudre. Les explications données aux élèves en lien avec les compétences mathématiques (résoudre un problème) à évaluer (séance 2) et le besoin de pouvoir en rendre compte à travers leurs travaux, mais aussi les attentes qui ont été constamment rappelées et mises de l'avant à propos de la clarté des traces et de l'organisation des informations (séances 3 et 4) montrent cette centration d'E3 à ce sujet. Par ailleurs, celle-ci n'a pas mis en relief les difficultés d'application de la procédure proposée par la CS en lien avec le problème choisi, pas plus qu'elle n'a relevé en quoi cette procédure permettait de contribuer au développement des stratégies d'apprentissage des élèves.

Le point de vue d'O2 était fort différent. Celle-ci s'est dite, d'une part, confortée par rapport à la démarche de résolution de problèmes et à l'approche utilisée, notamment parce que cette expérience a été rassurante pour les élèves :

C'est une démarche. C'est quelque chose pour eux. Ils avaient beaucoup d'anxiété reliée à ça. Mais même en général, il y en a beaucoup qui ont découvert, c'est juste ça! Ah, je suis capable! Ils voyaient ça plus complexe [Eps4/O2/31-33].

D'autre part, cette approche l'aurait toutefois éloignée de l'objectif qu'elle s'était fixé : adapter la situation aux besoins des élèves. Cet objectif n'aurait pas été atteint : « Puis moi, je voulais cibler plus les besoins des élèves. » [EF/O2/448] Néanmoins, sa présence en classe lui aurait permis de prendre conscience qu'il s'agissait d'un moyen pour mieux apprécier les besoins des élèves dans le but de déterminer des adaptations plus spécifiques par la suite : « C'est pour ça que je te dis que j'ai carrément modifié mes attentes, mes objectifs! Il fallait se partir de ça. » [EF/O2/246-247] En d'autres mots, c'est à partir de cette expérience qu'elle estimait pouvoir émettre des recommandations pour des interventions ultérieures.

Ça fait que ça, ça va nous permettre de comprendre vraiment le jeune. Puis, tu sais, je disais le soutien que l'on a donné, on l'a écrit en vert, moi je vais les regarder aussi là. Je vais l'écrire dans mes rapports (...), dans mes recommandations pour l'année prochaine [EF/O2/17-20].

De plus, O2 a confessé que l'approche utilisée n'avait pas permis de respecter les styles d'apprentissage des élèves : « Puis, on n'a pas respecté les styles d'apprentissage non plus, c'est une pratique guidée là. Tu comprends qu'on a donné une démarche. » [EF/O2/143-144] Par ailleurs, concernant la tâche qui a été soumise, O2 a déploré un manque de clarté :

[...] il y avait une partie de la tâche sur la première feuille, après ça tu en avais deux autres. [...] les indiquer autour du chaudron. Ça, c'était dans le rectangle sur la deuxième page. Après ça on avait [...] dessiner les baguettes. [...] Ça, c'était aussi sur la deuxième page. Ça fait que ce n'était pas évident de trouver les trois tâches que tu avais à faire [EF/O2/ 39-46].

Bref, le point de vue de l'orthopédagogue a permis de mettre en lumière que la situation d'E/A n'avait pas été conçue en fonction d'adaptations à mettre préalablement en place pour certains élèves; cela s'est fait en cours d'action, tout au long du déroulement des séances en réaction aux difficultés rencontrées par les élèves. En effet, O2 semblait croire que la réalisation de cet objectif avait pu être entravée par le fait que les styles

d'apprentissage des élèves n'avaient pas été respectés et que le problème choisi était ambigu.

4.3.8.2 Une complicité à développer dans la planification des actions

Quant au fonctionnement en collaboration mis en place, E3 et O2 ont conclu qu'il y avait beaucoup de spontanéité, mais que cela était associé au fait qu'elles n'avaient pas eu le temps de se concerter : « [...] parce que du temps ensemble pour se parler, on n'en a pas [...], on n'a pas de périodes libres en même temps. » [EF/O2/429-430] Néanmoins, E3 a mentionné qu'elle avait apprécié la collaboration avec O2 en classe, notamment parce qu'elles pouvaient se compléter l'une et l'autre pour donner les informations : « Parce que, ce que j'oubliais, tu sais, ou bien qu'O2 oubliait [...], tu sais à deux là, je trouve ça vraiment pratique. » [EF/E3/127-128] Selon E3, la présence d'O2 était également aidante pour les élèves en difficulté, surtout pour MA et LA, qui ont eu besoin de plus d'attention. O2 a appuyé E3 en ajoutant que cela a été rassurant pour eux : « Parce qu'eux autres, ils savaient que s'ils avaient besoin, j'allais être là. » [EF/O2/160]

Différents échanges entre O2 et E3 ont permis d'exprimer et d'approfondir leurs positions respectives sur cette thématique de la collaboration. Pour O2, l'expérience comportait un certain leadership à assumer (*team teaching*). Cela s'est avéré aussi une façon de sécuriser sa partenaire :

Dans notre interaction à nous deux [...] on a dit un peu ce qu'on était satisfaites, toi ça t'a fait un peu comme un *team teaching*, ça t'a sécurisée aussi [...]. Moi, c'était correct comme tu l'as dit le leadership parce que [...] je voulais que ce soit clair, parce que j'étais là vraiment pour donner [...] les trucs [EF/O2/658-664].

Du point de vue d'E3, la présence d'O2 s'est effectivement avérée sécurisante : « Ben moi, ça me sécurisait. Ça me sécurisait à cause qu'O2 était là et qu'elle a plus [...] d'outils [...] par rapport à ceux qui ont de la difficulté. » [EF/E3/ 554-556]

Dans le même ordre d'idées, E3 a déploré qu'il n'y ait eu « aucun contact » de ce genre l'an passé. Elle dit même qu'en « ... deux ans, il n'y a pas eu grand-chose qui s'est

fait » dans cette école [EF/E3/483]. Dans le même sens, O2 a révélé qu'elle aurait voulu connaître davantage les élèves de la classe d'E3 : « C'est des élèves que je ne connais pas, je n'étais pas à l'école ici avant. » [EF/O2/499] Néanmoins, elle a ajouté que cette expérience lui a permis de voir un autre portrait des élèves ciblés, qu'elle rencontrait uniquement en contexte d'orthopédagogie : « ... parce que souvent ils vont se décourager avant ça. Puis là, ça me permettait de voir qu'ils voulaient être comme les autres, ils voulaient faire comme les autres. Ils voulaient le faire, puis le finir. » [EF/O2/512-514] Elle percevait donc différemment le comportement de ces élèves en sous-groupes : « En sous-groupes, ils vont plus s'exprimer, c'est sûr... puis moi je suis toujours en interaction avec eux autres. Ça fait que ça leur donne l'occasion de s'exprimer, tandis que là, ils faisaient ce qu'il y avait à faire. » [EF/O2/516-518]

De façon plus marquée, O2 a déploré un manque d'échanges entre elles ainsi qu'un manque de planification et de rétroactions : « Ben moi, j'aurais voulu qu'on ait plus de temps ensemble, qu'on prenne plus de temps, pour se planifier, se reparler. » [EF/O2/668-669] De son point de vue, les besoins des élèves n'étaient pas suffisamment ciblés [746]. Étant du même avis, E3 a ajouté qu'il aurait été préférable de s'attarder davantage au contenu de la SAÉ dès le départ. Elle croyait qu'elles auraient dû faire préalablement le problème ensemble et s'arrêter à chacune des étapes : « ... tu sais là on l'a fait de notre côté, on savait un peu, c'était facile, ça allait. Mais là on prend la SAÉ et on la fait ensemble : regarde, cette étape-là [...]. Tu sais, la refaire ensemble : faire le corrigé. » [EF/E3/678-683]

4.3.8.3 Des pistes pour de nouvelles pratiques

En ce qui a trait à la poursuite de cette expérience, E3 considérait qu'il fallait s'attarder de nouveau à l'acquisition des étapes enseignées : « Il va falloir redire encore, bon telle étape, telle étape. » [EF/E3/258] De son côté, O2 s'est même portée volontaire pour poursuivre avec elle le travail pour que ce soit bien clair et que chaque étape soit bien respectée : « On regardera, première étape, deuxième étape. Tu sais, on va l'organiser sur

papier. Ça fait que ceux qui sont capables, ils vont l'utiliser. Tu comprends. » [EF/O2/251-262] De plus, elle percevait l'importance d'une planification conjointe : « Puis tu regardes tes besoins, ce qu'il y a dans ta SAÉ, tu sors le matériel, mets ça sur une table, [...] tout est là : anticiper les difficultés des élèves. Tu sais une SAÉ ça se prépare, [...] c'est ça. » [EF/O2/368-370] Ainsi, le fait d'anticiper les besoins constituait un élément important de cette planification : « Anticiper vraiment les difficultés des élèves pour poser les actions préalables et pendant la situation. » [EF/O2/372-373]

Outre ce plaidoyer en faveur d'une complicité à développer dans la planification des situations d'E/A, O2 considérait qu'une aide à la lecture pour MA et LA était nécessaire, mais aussi qu'un diagnostic et une mise à jour des plans d'interventions pour autoriser cette mesure devaient être faits. Il fallait en somme continuer à faire « des bouts » [279] tout en tâchant d'obtenir un diagnostic pour leur passage à la 6^e année. De son côté, E3 réalisait l'importance de continuer à leur donner soit une période de plus, soit un local pour favoriser leur concentration: « Moi aussi je vais en faire un petit peu plus là. » [EF/E3/365]

De plus, O2 était par ailleurs convaincue de la nécessité de commencer les SAÉ en mathématiques dès le début de l'année : « ... on s'est rendues là pour voir le besoin, mais on sait qu'une prochaine année, ça se fait en début d'année. » [EF/O2/136-137] C'est à cette condition, selon elle, que peuvent être envisagées les adaptations, c'est-à-dire les moyens permettant de tenir compte des besoins de chacun : « Pour qu'après ça on puisse pousser puis aller vraiment au spécifique des besoins de chacun. » [EPS/O2/142] Elle considérait également que la réalisation d'activités d'E/A portant sur la résolution de problèmes était un besoin pour toutes les classes de son école : « C'est sûr que moi l'année prochaine, j'ai vu l'ampleur des besoins. » [EF/O2/319-320] O2 s'est dite prête à répéter cette expérience avec toutes les classes l'année suivante [325], mais aussi à créer une banque de SAÉ en mathématiques pour les enseignants [327-328]. O2 trouvait en effet que les SAÉ étaient « anxiogènes » autant pour les élèves que pour les enseignants et qu'il fallait faire tomber ces appréhensions : « ... il faut être à l'aise, puis il faut en faire. » [EF/O2/357] « Il faut en faire beaucoup », a-t-elle ajouté [EF/O2/359]. O2 y voyait en

somme un changement éventuel de pratiques : « Ça fait que oui ça va changer notre pratique en ce sens-là. » [EF/O2/362]

Pour terminer, O2 a expliqué à E3 comment elle s'y prendrait si elle retournait dans sa classe :

Tu sais quand tu vas faire ton autre SAÉ, si tu me demandes d'y aller en classe, je ne fonctionnerai plus de cette façon-là. Je vais probablement faire un regroupement. Quand je vais aider en classe, je me fais un regroupement avec mes amis qui ont des besoins : tu sais, je place les bureaux d'une certaine façon, je peux moi me tourner puis aider tout le monde. Puis là, j'avertis tout le groupe : « Ben là je n'aide pas tout le monde [...]. Puis tu sais on peut la structurer avant, l'organiser avant là [EF/O2/550-564].

En expliquant ce fonctionnement, O2 a demandé à E3 si cela lui conviendrait. E3 a répondu qu'en fait, elle ne se sentait pas très à l'aise dans ce domaine : « Dans le fond, je veux dire, [...] je ne suis pas à l'aise là-dedans. Je n'étais pas à l'aise. » [EF/E3/579-580] C'est alors qu'O2 a poursuivi en expliquant comment elles pourraient fonctionner ensemble : « Ça fait que là, on pourrait se faire un plan de match avant, adapter nos choses pour les besoins de nos amis, puis moi je fais du soutien à ceux qui en ont besoin. » [EF/O2/581-582] Elle a également précisé que cela n'empêcherait pas E3 de garder sa gestion de classe [585].

En conclusion, les points de vue d'E3 et d'O2 ont montré une prise de conscience sur les manquements qui ont émergé de cette expérience commune et l'existence d'un besoin de développer une complicité plus grande dans la planification des actions qui concernent leur domaine d'expertise.

CHAPITRE V

DISCUSSION

Le chapitre précédent a été consacré à la présentation et à l'analyse des résultats. Ces résultats ont permis de mettre en évidence différents modes de fonctionnement en collaboration entre enseignants et orthopédagogues déployés lors de la conception et de la réalisation conjointes de situations d'E/A portant sur la résolution de problèmes mathématiques. Les aides et interventions mises en œuvre en vue de mobiliser des stratégies de résolution de problèmes ont été recensées et analysées à travers leurs manifestations dans les interactions avec les élèves, et ce, tout en tenant compte des dimensions didactiques liées à la dynamique et à l'évolution des situations. Les différents regards posés par les partenaires sur la conception et la réalisation de ces situations ont aussi été pris en compte.

Ultimement, le but de ce cinquième chapitre est de soumettre les résultats de notre étude à la discussion. Dans un premier temps, la discussion des résultats a trait aux modalités de collaboration adoptées pour chacune des trois dyades. Dans un deuxième temps, elle a trait aux aides et interventions apportées. Certaines implications concernant les pratiques professionnelles des enseignants et des orthopédagogues au regard de l'adaptation de l'enseignement sont conséquemment mises en évidence.

Finalement, nous présentons les limites de la recherche et proposons de nouvelles perspectives pouvant être envisagées compte tenu des résultats obtenus et de la nature de la discussion de ces résultats.

5.1 Discussion des résultats relatifs à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues

En premier lieu, il apparaît essentiel de rappeler que les éléments qui ont été pris en considération pour définir et circonscrire le concept de collaboration (chapitre 2) suggéraient de s'attarder au travail conjoint entre enseignants et orthopédagogues visant à mieux répondre au besoin d'une intégration réussie des élèves en difficulté dans les classes ordinaires dans une perspective inclusive (Debeurme, Nootens et Ferland-Dufresne, 2008). Certaines modalités de fonctionnement plus particulières ont été retenues, dont la pratique du coenseignement, qui implique la présence d'une enseignante et d'une orthopédagogue en salle de classe (Trépanier et Paré, 2010). Il a été mis en évidence que cette pratique constituait un élément clé dans le virage vers l'inclusion scolaire (Bélanger, 2006; Friend, 2000; Keefe et Moore, 2004; Kohler-Evans, 2006; Rice et Zigmond, 2000; Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007; Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006; Trépanier et Paré, 2010; Winn et Blanton, 2005).

Du point de vue de la dynamique relationnelle et des enjeux pédagogiques, les approches théoriques ont montré l'existence de facteurs critiques propres à la réussite du coenseignement tels que la complicité entre les partenaires, le partage des responsabilités, le pouvoir de décision partagé (Friend et Cook, 2003), de même que le partage des ressources et le fait d'avoir une vision harmonieuse de l'enseignement et de l'apprentissage (Trépanier et Paré, 2010). Ces facteurs ressortent aussi dans les recherches portant sur la collaboration de manière plus générale, le niveau d'engagement des partenaires apparaissant en priorité (Larivée, Terrisse et Kalubi, 2006), tout comme la nécessité de tendre vers un référentiel opératif commun, de se concerter et de planifier les actions projetées (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007), bref, de communiquer et de partager des savoirs (Martineau et Simard, 2011).

Au chapitre précédent, les résultats et leurs analyses fournissent divers éclairages quant aux modalités de collaboration adoptées pour chacune des dyades, que ce soit par rapport à la nature du travail effectué conjointement au moment de la planification et de la

réalisation des situations d'E/A, ou aux représentations ou perceptions entretenues sur le travail effectué en commun.

De nos résultats et analyses, nous dégagons trois différents profils de collaboration ainsi que des retombées en lien avec la conception et la réalisation conjointes des situations d'E/A. Selon l'échelle de développement du processus d'implantation du coenseignement proposée par Gately et Gately (2001), une certaine concordance peut être établie avec les modalités de collaboration observées et les analyses effectuées. La dyade 1 démontre en effet un profil de collaboration qui tend à privilégier une posture d'observation et d'assistance de la part de l'orthopédagogue, tandis que pour la dyade 2, ce profil tend vers la recherche d'une complémentarité entre les partenaires. Au sein de la dyade 3, le profil de collaboration tend vers la recherche d'une confiance et d'une complicité mutuelle autour d'un référentiel opératif commun (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007).

5.1.1 La collaboration dans la dyade 1

Pour la dyade 1, le projet de collaboration prévoyait que l'orthopédagogue intègre la classe de l'enseignante en assumant un rôle de complémentarité, soit en apportant d'autres stratégies d'enseignement et d'apprentissage au besoin, et en aidant les élèves au moment de la réalisation des tâches. Cette modalité de collaboration se voulait conditionnelle au maintien du leadership habituel de l'enseignante sur le plan de la pédagogie et de la gestion de la classe. À l'issue de ce projet de collaboration, les résultats ont démontré une faible contribution de l'orthopédagogue tout au long des quatre séances de coenseignement. Une posture d'observation et d'assistance a été adoptée par cette dernière. Cette posture peut être associée au modèle de type « one teach/one observe » ou « one teach/one assist » décrit par Cook et Friend (1995), qui est le modèle dominant identifié dans la littérature en ce qui a trait à la collaboration entre enseignants et orthopédagogues. Dans le cas de la dyade 1, plusieurs dysfonctionnements associés à ce modèle de collaboration ont été exposés dans les analyses précédentes, notamment quant au partage des responsabilités et aux initiatives prises par les partenaires, mais surtout quant à la perception des bénéfices de la

collaboration et à la prise de conscience du besoin de s'engager ensemble dans cette avenue.

Les résultats ont en effet permis de mettre en évidence qu'il s'agissait d'une pratique à laquelle n'adhérait pas l'enseignante, du moins en ce qui a trait à la collaboration de l'orthopédagogue en salle de classe [Eps3/11/468-472]. Elle plaidait plutôt en faveur de la pratique habituelle privilégiant des interventions orthopédagogiques en petits groupes en dehors de la classe. Ces aveux ont ainsi permis de confirmer nos observations et de mieux comprendre la posture d'observation et d'assistance adoptée par l'orthopédagogue.

D'entrée de jeu, il importe de mentionner que la prise en charge des élèves en difficulté a essentiellement été une responsabilité assumée par l'enseignante, qui a exercé un contrôle et une vigilance accrue à leur endroit, et ce, contrairement à ce qui est normalement attendu dans les modèles en usage selon lesquels l'orthopédagogue contribue davantage à assister ces élèves en leur fournissant un accompagnement qui autorise des stratégies d'E/A spécifiques et des adaptations ou modifications particulières (Keefe et Moore, 2004; Kloo et Zigmond, 2008; Mastropieri *et al.*, 2005 ; Weiss et Lloyd, 2003). L'enseignante a pu prendre en charge ces élèves en leur accordant plus de soutien qu'à l'habitude étant donné que l'orthopédagogue se chargeait des autres élèves lors des moments de mise au travail. En agissant ainsi, comme en témoignent les recherches menées par Weiss et Lloyd (2003) sur le coenseignement en classe réunissant des enseignants des classes ordinaires avec des enseignants du secteur de l'adaptation scolaire, leurs positions en tant que professionnelles et partenaires étaient sujettes à des tâtonnements et à des résistances. En outre, les rôles et responsabilités n'avaient pas été discutés initialement afin de déterminer si l'orthopédagogue jouerait un rôle d'assistante auprès des autres élèves. Dans un tel partenariat, Weiss et Lyold (2003), ainsi que plusieurs auteurs et chercheurs ont pourtant insisté sur la nécessité de clarifier les rôles et responsabilités afin de maximiser la contribution de chacun au sein de la classe (Arguelles, Hughes et Schumm, 2000; Austin, 2001; Keefe et Moore, 2004; Kohler-Evans, 2006; Harbort *et al.*, 2007; Magiera *et al.*, 2005) et créer ainsi un environnement d'apprentissage positif pour les élèves (Scruggs,

Mastropieri et McDuffie, 2007). De plus, la posture de l'orthopédagogue a été fragilisée par le fait que son action a été scrutée et contrainte alors qu'elle s'est vue refuser par l'enseignante le droit d'aider certains élèves au moment d'entrer dans la phase d'intégration parce que cette dernière voulait que ces élèves fassent preuve d'une plus grande autonomie (extrait 6/S3). Le partage des responsabilités ne s'est donc pas opéré selon les conditions d'une réelle collaboration entre les partenaires de cette dyade. L'ensemble du processus décisionnel quant au choix et à la gestion de la situation d'E/A a été exclusivement sous la responsabilité de l'enseignante; ainsi, l'expertise professionnelle de l'orthopédagogue n'a pas été mise à profit. L'idée de faire quitter la classe à certains élèves en compagnie de l'orthopédagogue a même été envisagée par l'enseignante (S3).

Ces éléments d'observation rejoignent les propos de Weiss et Lloyd (2003) qui soutiennent que l'attitude de l'enseignant et l'absence d'une planification conjointe sont des facteurs limitatifs amenant l'orthopédagogue à jouer un rôle d'assistant plutôt que celui d'un véritable coenseignant. Cette absence d'un travail conjoint pour la planification des situations d'E/A diminue alors la possibilité d'effectuer des interventions spécialisées, ciblées ou individualisées (Harbort *et al.*, 2007; Weiss et Lloyd, 2003). L'analyse des résultats a amplement montré la nature de ces interventions auprès des élèves ciblés, effectuées en l'absence d'un travail conjoint et sous la supervision de l'enseignante. Les aides apportées sont demeurées centrées sur des stratégies de recherche de solutions à suivre pas-à-pas, sans pour autant tenir compte des stratégies des élèves et de leur compréhension des problèmes. Elles ont été le plus souvent posées dans l'optique d'un guidage quant aux procédures exigées axées sur le recours à la méthode de la croix, qui n'a pas toujours donné les effets escomptés. Finalement, malgré ce guidage et un découpage des étapes à suivre pour repérer les composantes des problèmes (la question et les données pertinentes), les élèves ciblés n'ont pas été en mesure de développer les stratégies mathématiques nécessaires pour résoudre les problèmes. Les solutions ont été livrées. Notons que le besoin de répondre simultanément aux demandes de l'ensemble des autres élèves a pu induire ce comportement de la part de l'enseignante.

Puisque les demandes des autres élèves affluaient de toutes parts alors que les élèves ciblés monopolisaient son attention et que les interventions de l'orthopédagogue étaient limitées ou parfois reprises par l'enseignante même, cette dernière arrivait difficilement à maintenir le climat d'apprentissage. Le contrat didactique a semblé plutôt affaibli et fragilisé. Plusieurs élèves ont en effet tenté d'obtenir un soutien provenant de l'orthopédagogue, mais ils ont cherché à se valider malgré tout auprès de l'enseignante, bien que celle-ci ait été occupée à aider les élèves ciblés. Mentionnons au passage que les élèves n'avaient pas été informés des objectifs reliés à la présence de l'orthopédagogue en classe. Pour s'ajuster aux demandes incessantes et aux difficultés à résoudre les problèmes se manifestant chez plusieurs autres élèves, l'enseignante a eu souvent recours à une approche centrée sur un contrat d'exécution et l'obtention d'un comportement attendu (Sensevy, Toullec-Théry et Nédélec-Trohel, 2006), soit de respecter rigoureusement la procédure de résolution de problèmes de référence (méthode de la croix). Des obstacles plus importants que prévu au regard des problèmes choisis ont également freiné la dévolution des problèmes, notamment en présence de données implicites comportant des variations entre les unités de mesure du temps (jours, heures, minutes). Le recours à cette procédure, sur laquelle misaient l'enseignante et l'orthopédagogue en guise d'outil d'adaptation, faut-il le rappeler, n'a pas suffi. Les élèves ont buté sur le choix des données pertinentes à retenir étant donné que les unités n'étaient pas les mêmes que celles comprises à l'intérieur de la question. Leurs stratégies de recherche de solutions s'avéraient conséquemment inefficaces. Le besoin de donner des pistes de solutions, de soutenir la compréhension et d'assurer une représentation appropriée du problème (le sens de la question, la schématisation de la situation) dans des moments de retour collectif s'est peu à peu imposé.

En somme, le mode de fonctionnement adopté dans la dyade 1 ne permet pas de démontrer que la collaboration entre l'enseignante et l'orthopédagogue s'est opérée efficacement au bénéfice d'une approche inclusive. Nos analyses font plutôt état d'un dysfonctionnement se situant dans la pratique professionnelle et le partage de l'expertise des partenaires (Magiera, Smith, Zigmond et Gebauer, 2005), provoquant conséquemment

un dysfonctionnement dans la gestion didactique de la situation d'E/A au sein de la classe. En effet, ce mode de collaboration a nui aux interactions entre les élèves et a laissé la porte ouverte à la stigmatisation des élèves ciblés (Friend et Cook, 2003) relativement à leur statut d'élèves en difficulté. Le partage des savoirs entre les partenaires (Gately et Gately, 2001) tout au long de l'évolution de la situation ne s'est pas non plus développé dans le but d'envisager des adaptations plus appropriées ou d'assurer un ajustement des pratiques professionnelles.

Pour certains chercheurs qui ont étudié les facteurs critiques du coenseignement, le manque d'engagement des partenaires mais aussi la réticence de l'enseignante à renoncer à sa propre autonomie professionnelle (Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007) se révèlent être des facteurs pouvant expliquer globalement ce qui s'est passé au sein de cette dyade. Malgré que les partenaires aient été placées dans un contexte où elles avaient à trouver elles-mêmes une solution pour collaborer et mettre en place des adaptations appropriées, ce défi a surtout été pris en charge par l'enseignante, qui a tenté de conserver sa pratique habituelle en plus de consacrer plus de temps aux élèves ciblés. Le rôle de l'orthopédagogue a été mitigé, cette dernière n'ayant pas réussi à s'imposer au-delà du cadre régi par l'enseignante.

5.1.2 La collaboration dans la dyade 2

Pour la dyade 2, le projet de collaboration a été fondé sur un objectif commun, celui d'aider les élèves à organiser leur démarche de résolution de problèmes pour que celle-ci devienne plus efficiente pour tous les élèves de la classe. Le besoin d'harmoniser les approches réalisées en salle de classe par l'enseignante pour l'apprentissage de la démarche de résolution de problèmes avec celles employées en orthopédagogie auprès des élèves ciblés constituait l'objet du projet de collaboration entre les partenaires de cette dyade. Il s'agissait également de se préoccuper des besoins de l'ensemble des élèves, y compris ceux des élèves ciblés, puis de porter une attention particulière aux stratégies de lecture. Les problèmes ont été choisis par l'orthopédagogue, soumis à l'enseignante, puis adaptés en

intégrant les propositions de chacune, de façon à ce que la démarche de résolution de problèmes soit abordée explicitement et de manière séquentielle : lire le problème, repérer et écrire la question, repérer et écrire les données, laisser des traces de la solution (opérations, calculs, dessins), inscrire la réponse. Le premier problème devait aider à prendre conscience de l'importance de comprendre le problème et de ne pas se fier uniquement aux nombres apparents. Le second problème intégrait le langage mathématique (« de plus », « de moins ») et la nécessité d'utiliser des stratégies de lecture efficaces. Ceux-ci ont donc été choisis globalement en fonction d'obstacles à surmonter, basés avant tout sur le besoin de comprendre les problèmes. Il est important de préciser que les partenaires de cette dyade avaient déjà expérimenté le coenseignement, et ce, dans le cadre d'une approche centrée sur les stratégies de lecture et d'écriture. Travailler ensemble à l'enseignement de la démarche de résolution de problèmes constituait par contre un nouveau défi.

Les résultats ont démontré une contribution importante de l'orthopédagogue dans le cadre de ce projet, tant au moment de la planification des situations d'E/A qu'au moment de la réalisation de ces situations. Une posture visant la complémentarité des approches a été adoptée par cette dernière. Cette posture rejoint les paramètres correspondant à celui du coenseignement en équipe (*team teaching*) rapportés par Cook et Friend (1995). Dans ce modèle, les coenseignants partagent la responsabilité de l'enseignement à l'ensemble des élèves, et ce, à partir d'une même situation d'E/A planifiée et conçue de façon à permettre une répartition équitable des responsabilités selon les expertises de chacun (Argüelles, Hughes et Schumm, 2000). Partant de ce principe, l'enseignant peut présenter la leçon et l'autre enseignant, en l'occurrence l'orthopédagogue, peut intervenir en donnant des exemples et en expliquant des stratégies significatives à retenir (Bauwens, Hourcade et Friend, 1989). L'une des particularités de ce modèle, qui caractérise le fonctionnement en collaboration adopté dans la dyade 2, est qu'il implique la confiance mutuelle et le respect de l'autre (Cook et Friend, 1995), ce qui autorise la prise de risques, les échanges ou les interactions rapides (Villa, Thousand et Nevin, 2008) et fluides (Gately et Gately, 2001). Toutefois les résultats montrent tout de même certains dysfonctionnements sur ces plans.

Dès l'implantation du projet de collaboration au sein de la dyade 2, il a été possible de voir émerger la présence de plusieurs facteurs contributifs du succès du coenseignement rapportés par Friend et Cook (1992) : 1) la collaboration entre les partenaires a pris place de façon volontaire (avec la suggestion de l'orthopédagogue); 2) la complicité était au rendez-vous (projet commun) et la pratique du coenseignement n'était pas nouvelle; 3) le travail a été fondé sur des objectifs ayant potentiellement des répercussions positives sur les élèves en difficulté, mais aussi sur l'ensemble des élèves de la classe; 4) les rôles et responsabilités ont été établis, laissant place à la participation de chacune; 5) elles ont cherché à partager leurs ressources (choix des problèmes et organisation de la démarche) et elles ont décidé communément de l'approche qui a été retenue par la suite.

De plus, lors de la réalisation des séances, nous avons observé une grande fluidité dans les initiatives déployées à tour de rôle par les partenaires. Les interventions apportées par chacune ont été respectées et appuyées, ce qui a contribué à la prise en compte du rythme des élèves et de l'avancement de la situation. Néanmoins, certaines interventions de l'orthopédagogue effectuées en vue de miser sur les stratégies utilisées par les élèves et les obstacles rencontrés par ceux-ci n'ont pas trouvé écho chez l'enseignante, surtout à la séance 2. Plusieurs difficultés occasionnées par le type de problème choisi lors de cette séance ont été mises en évidence dans les analyses, plus particulièrement en lien avec les relations à conserver entre les données, lesquelles impliquaient une comparaison des âges. L'orthopédagogue s'est parfois interposée pour questionner ou confronter les élèves sur les obstacles rencontrés à propos de la prise en compte de ces relations (« 3 ans de plus que »), tout en induisant certaines stratégies possibles, mais l'enseignante n'a pas profité de ces quelques perches pour relancer le questionnement auprès des élèves. Elle a plutôt cherché à répondre à la place des élèves et a ainsi freiné la prise en charge du problème, ce qui a pu refroidir la collaboration existante. Il se peut, bien entendu, que l'enseignante ait été déstabilisée dans sa pratique et qu'elle ait cherché à démontrer qu'elle pouvait garder le contrôle de la situation. Il se peut également qu'elle ait perçu, comme elle l'a mentionné (tableau 31), la présence d'un piège dans le problème et qu'elle ait décidé de contrer ce piège pour les élèves. Quoi qu'il en soit, les résultats ont démontré que l'enseignante, faute

d'avoir planifié et approfondi le problème avant de le présenter aux élèves, s'est butée à ce piège⁴⁵ en même temps que les élèves. L'orthopédagogue est intervenue à quelques reprises en soulignant les erreurs observées et en informant l'enseignante de la rupture du contrat didactique, puisque les élèves ne suivaient plus le fil des explications; l'enseignante a certes tenté de reprendre le contrôle de la situation, mais en errant soit sur des aspects secondaires liés à certains éléments du problème (les traits et caractéristiques des races de chien), soit en exposant la procédure à suivre et en mettant surtout l'accent sur la clarté des travaux (traces de la démarche). L'orthopédagogue s'est alors retirée peu à peu de la situation en s'asseyant auprès de l'élève ayant le plus de difficulté (GA), celui-ci ayant perdu le fil des interactions. Elle a conservé une posture d'observatrice par la suite et n'a émis qu'un commentaire sur le fait que le problème était plus difficile que prévu.

Cette analyse au sujet de la dyade 2 met en exergue les dimensions critiques du coenseignement rapportées dans la littérature démontrant une portée potentiellement positive de ce modèle, mais assurément fragile en ce qui a trait au risque d'être exposé à la critique d'autrui et de devoir ajuster sa pratique professionnelle (Friend, Cook, Hurley-Chamberlain et Shamberger, 2010; Trépanier et Paré, 2010). Des différences dans les styles d'enseignement mais aussi la crainte de se prononcer sur les failles de la pratique d'autrui peuvent expliquer le retrait de l'orthopédagogue et le comportement de l'enseignante, qui n'a pas considéré les pistes qui lui ont été offertes par sa partenaire pour ajuster sa pratique (Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007).

Les entretiens effectués auprès des membres de la dyade 2 n'ont pas permis de soulever la question associée à cette dimension critique du coenseignement touchant les pratiques pédagogiques partenariales, ni même d'aborder les retombées didactiques associées au style d'enseignement de chacune, du moins, pas explicitement. Les entretiens ont plutôt révélé une grande satisfaction des partenaires quant aux bénéfices que les élèves ciblés ont pu retirer eu égard à l'approche utilisée, mais aussi quant aux gains obtenus pour

⁴⁵ Le problème demandait de trouver l'âge de Bozo et ensuite celui de Pampelune, mais il fallait d'abord trouver l'âge de Pampelune afin de pouvoir déterminer l'âge de Bozo.

l'ensemble des élèves de la classe. L'enseignante a insisté sur le bien-fondé d'avoir aidé les élèves à mieux « se structurer » et sur le besoin de poursuivre dans le même sens. Pour l'orthopédagogue, sa mission de mobiliser les ressources cognitives des élèves lui a semblé être accomplie, d'autant plus que les élèves ciblés pouvaient recourir aisément à la démarche de résolution de problèmes enseignée en contexte d'orthopédagogie. Toutes les deux ont cependant émis des réserves quant à la participation d'un élève en particulier (GA) et quant aux bénéfices qu'il a pu retirer de la démarche, malgré les aides supplémentaires de l'orthopédagogue. La situation de cet élève a par ailleurs été grandement discutée entre les partenaires pour ce qui est de la résistance de la mère à autoriser des adaptations spécifiques et du besoin de mieux renseigner celle-ci sur les progrès restreints de son enfant pour obtenir une meilleure participation de sa part. Les échanges à ce sujet ont montré une grande complicité entre les partenaires dans le but de conserver une entraide dans ce dossier, et ce, afin d'en arriver à l'élaboration d'un plan d'intervention.

Une critique émise par l'enseignante a tout de même permis de révéler des réticences importantes de sa part par rapport à l'approche utilisée, ce qui a pu contribuer à mettre en doute les initiatives de l'orthopédagogue. À ses yeux, cette approche comportait trop de stratégies à apprendre pour les élèves en difficulté [EF/E2/264-256]. De même, elle a beaucoup insisté sur le fait que la résolution de problèmes comportait des exigences trop grandes pour ses élèves sur le plan intellectuel [EF/E2/467-470]. Il se peut, en ce sens, qu'il s'agisse d'un facteur ayant influencé sa pratique et expliquant pourquoi elle a surtout cherché à contourner les obstacles auxquels ont été confrontés les élèves dans ce projet, alors que l'orthopédagogue cherchait surtout à mobiliser les stratégies cognitives des élèves.

Un élément essentiel rapporté dans la littérature à propos du coenseignement est la perception que cette pratique permet un enseignement plus efficace, ayant des retombées positives sur le climat de la classe et l'apprentissage des élèves (Kohler-Evans, 2006; Scruggs, Mastropieri et McDuffie, 2007). Ce sentiment est un élément crucial qui a

contribué à la décision de pratiquer le coenseignement dans la dyade 2, mais il faut admettre que cette expérience n'a pas permis de tendre vers un sentiment d'efficacité entièrement reconnu. Les réticences de la part de l'enseignante ont plutôt montré qu'elle n'adhérait pas totalement aux pratiques de l'orthopédagogue.

Néanmoins, l'enthousiasme des partenaires à poursuivre dans le même sens, tout en montrant une ouverture aux nouvelles idées et aux nouvelles pratiques, laisse supposer que le modèle de fonctionnement en collaboration adopté a contribué à développer une base suffisamment solide pour que ces partenaires s'engagent à nouveau à travailler ensemble (Gately et Gately, 2001).

En somme, ce modèle de collaboration montre que le coenseignement implique une confrontation au regard des manifestations de la pratique de l'autre et au regard de sa propre pratique. Dans un tel cas, il arrive parfois que l'enjeu soit de révoquer la pratique de l'autre, sans pour autant que la sienne soit remise en question (Gately et Gately, 2001), ce que nous apprennent les résultats sur le mode de fonctionnement adopté dans la dyade 2.

5.1.3 La collaboration dans la dyade 3

Pour la dyade 3, le projet de collaboration envisagé prévoyait un soutien de l'orthopédagogue en salle de classe auprès de l'enseignante afin d'aider à structurer la démarche de résolution de problèmes (pour les élèves) en fonction des recommandations de la commission scolaire renvoyant à une procédure précise. Cette procédure comportait plusieurs étapes à suivre qui avaient déjà été expliquées aux élèves, et l'enseignante avait suivi une courte formation à cet effet. Le soutien de l'orthopédagogue était prévu afin d'aider à la mise en œuvre de cette procédure à l'aide d'un problème concret. Hormis une relation de collaboration existante basée sur des enseignements parallèles effectués en dehors de la classe par l'orthopédagogue auprès de quelques élèves ayant des difficultés en mathématiques (deux ou trois fois par semaine), le coenseignement au sein de cette dyade constituait une pratique nouvelle.

Les résultats ont démontré une contribution importante de l'orthopédagogue tout au long des 3 séances de coenseignement. Cependant, des difficultés de coordination avec l'enseignante ont eu des répercussions importantes sur le plan didactique. Nous avons en effet mis en évidence des divergences de conceptions sur le sens et l'utilité de l'apprentissage de la démarche de résolution de problèmes dans les premiers moments d'interaction avec les élèves (extrait 1, S1). Nous avons aussi relevé une entrée difficile dans la tâche et un climat de tension et d'insécurité chez les élèves, jumelés à des difficultés d'arrimage entre les procédures mises en œuvre et celles recommandées par la commission scolaire, prises comme référence. Des moments de reprise et de stagnation par rapport à la tâche à accomplir ont aussi créé un climat de confusion chez les élèves. Une confiance limitée de la part de l'enseignante à l'endroit des propositions de l'orthopédagogue désirant se tourner du côté des stratégies des élèves a également été mise en évidence. Cette confiance a pu être rétablie seulement après que l'enseignante eut vérifié et admis l'adéquation de ces propositions avec les critères d'évaluation des compétences des élèves (résoudre une situation-problème dans les documents officiels) et après qu'elle eut constaté des écarts entre les consignes associées au problème choisi et les étapes recommandées par la commission scolaire (extraits 4 et 5, S2). Elle est demeurée tout de même fragile pour ce qui est de l'organisation des informations que les élèves devaient consigner; par ailleurs, la recherche d'une entente et les négociations qui ont suivi avec l'orthopédagogue et auprès des élèves ont freiné la dévolution du problème (extraits 8 et 10, S2). Nous avons également mis en évidence des changements dans les attentes de l'enseignante, qui a décidé d'évaluer les travaux des élèves contrairement aux conditions initialement fixées dans le projet de collaboration, lesquelles stipulaient qu'il s'agissait d'un premier apprentissage (pratique guidée). Ces nouvelles attentes ont conduit à valoriser les élèves plus forts, qui ont augmenté la cadence. Cela a donné lieu à une scission du climat d'inclusion pour faire place à un climat de stigmatisation à l'endroit des élèves ciblés et des élèves plus lents, se traduisant par une prise en charge de ces élèves par l'orthopédagogue et une prise en charge des élèves ayant terminé par l'enseignante, et ce, dans des lieux distincts (séance 4).

Au regard de ce mode de fonctionnement, les différentes modalités de collaboration qui ont eu cours ont été marquées par la recherche d'une confiance et d'une complicité mutuelle entre les partenaires, et ce, en vue d'un référentiel opératif commun (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007). Ce modèle de fonctionnement rejoint en partie les paramètres correspondant à celui du coenseignement en équipe (*team teaching*) rapportés par Cook et Friend (1995). Le travail en équipe a commencé dans le partage des responsabilités de chacune des membres de cette dyade auprès de l'ensemble des élèves, mais il a subi une rupture en fin de parcours, faisant place à un enseignement disjoint. En l'occurrence, Argüelles, Hugues et Schumm (2000) arguent que la présence de contraintes associées à l'implantation du coenseignement peut conduire à des désaccords et à des tensions se traduisant par un manque de confiance entre les partenaires et un retour à des pratiques plus anciennes, moins collégiales. Ce manque de confiance occasionne le besoin de faire des concessions (Gately et Gately, 2001), lesquelles sont nécessaires pour maintenir le lien de collaboration. Dans la dyade 3, cette phase de concessions s'est produite avec une grande hésitation de la part de l'enseignante, celle-ci ayant accepté les propositions et les moyens suggérés par l'orthopédagogue seulement après qu'elle les eut validés à partir des documents officiels portant sur les compétences relatives à la résolution de problèmes mathématiques. Gately et Gately (2001) ont observé ce type de résistance et admis que celui-ci prenait souvent la forme d'une mise en doute de la compétence de l'orthopédagogue pour maîtriser le contenu et les exigences du programme d'études.

Dans un autre ordre d'idées, il est intéressant de relever les points de vue des membres de la dyade 3 émis lors de l'entretien final et présentés au chapitre précédent. Ces résultats permettent de nouveau de mettre en évidence plusieurs dimensions critiques du coenseignement rapportées dans la littérature démontrant la portée positive de l'implantation de ce modèle : ce qu'il procure, ou apporte de plus (Friend, Cook, Hurley-Chamberlain et Shamberger, 2010), mais également sa portée limitative.

Les données recueillies ont en effet permis de constater que les partenaires avaient retiré des avantages de la pratique du coenseignement. La présence de l'orthopédagogue a

été jugée sécurisante, à la fois pour l'enseignante et pour les élèves, notamment pour les élèves ciblés. De plus, cette pratique aurait permis de mieux apprécier les comportements de ces derniers en contexte de classe et de les voir travailler en fonction des mêmes exigences que leurs collègues. Ces observations ont amené les partenaires à conclure qu'il importait de passer par ce processus pour en venir à déterminer les besoins de ces élèves et à prévoir des adaptations spécifiques ; il était donc impossible d'y parvenir au départ, comme cela était envisagé. En effet, selon les propositions apportées par l'orthopédagogue, c'est dans la poursuite de la pratique du coenseignement que des adaptations spécifiques et des modalités d'enseignement différentes pourront être mises en place en fonction des besoins des élèves.

En revanche, plusieurs insatisfactions concordant avec nos analyses ont été émises, dont le manque de planification, le besoin de se pencher davantage sur le problème afin de pouvoir anticiper les difficultés et tenir compte des besoins des élèves, le manque d'échanges et de rétroactions, ce qui n'est pas sans rappeler cet enjeu principal du rôle de la planification et de la concertation rapporté par plusieurs auteurs et chercheurs, dont Arguelles, Hughes et Schumm (2000), Cook et Friend (1995), Murawski et Lochner (2011) ainsi que Magiera et Zigmond (2005).

Néanmoins, les membres de cette dyade ont admis qu'il s'agissait d'un « bon début » et, qui plus est, d'un moyen permettant d'entrevoir l'importance de se concerter davantage pour aménager des adaptations plus substantielles, voire pour pratiquer à nouveau le coenseignement en veillant à une planification plus approfondie et à un partage et des échanges plus soutenus avant, pendant et après cette pratique. Ceci rappelle les retombées de cette pratique correspondant à une ouverture des partenaires à effectuer des compromis et à adopter des visions nouvelles (Gately et Gately, 2001) afin de s'entendre sur des fonctionnements différents pour des aménagements ou des adaptations pouvant être apportées.

En somme, cette expérience de coenseignement dans la dyade 3 met en évidence qu'une relation de collaboration peut être freinée lorsque la confiance entre les partenaires n'est pas établie au préalable, qu'il n'y a pas d'échanges ni de planification commune pour commencer cette relation de confiance (Kohler-Evans, 2006) nécessaire à la réalisation des situations d'E/A envisagées. Par contre, il est intéressant de constater que le fait de reconnaître ces manquements permet l'ouverture nécessaire pour entrevoir des compromis pour le bénéfice des élèves, même si cela n'était pas apparent au point de départ. En effet, la confiance entre les membres de cette dyade était perceptible, entre autres par l'ouverture manifestée par l'enseignante pour travailler de nouveau avec l'orthopédagogue et prévoir avec elle des adaptations spécifiques en vue de l'élaboration ou de la révision des plans d'intervention de certains élèves. L'enseignante s'est également dite prête à accorder plus d'attention aux élèves en difficulté, à leur autoriser du temps supplémentaire et à mettre à leur disposition un local isolé, une volonté qui est toutefois liée à la mise en place d'accommodements et non nécessairement à des adaptations des situations d'E/A (DeSimone et Parmar, 2006; Nootens et Debeurme, 2010).

Par ailleurs, il est important de rappeler qu'il s'agissait de la même orthopédagogue pour les dyades 2 et 3. Pour expliquer avec objectivité les contraintes qui ont pu peser dans les choix et l'attitude collaborative des partenaires, certains échanges entre la chercheure et cette orthopédagogue, qui ne figurent pas dans les résultats exposés, méritent d'être résumés. En effet, cette orthopédagogue était nouvelle dans l'école des deux enseignantes et elle a eu à défendre sa vision du mode de fonctionnement des services en orthopédagogie, qui se révélait fort différente de la personne l'ayant précédée. Les enseignantes étaient habituées à un mode de fonctionnement plus traditionnel visant à sortir les élèves de leur classe pour que ceux-ci complètent les exercices faits en classe ou effectuent un travail sur des « notions incomprises »; la venue de cette nouvelle orthopédagogue impliquait donc de revoir ce mode de service. Les propos suivants rapportent les habitudes des enseignantes qu'elle cherchait à modifier. :

Je te dirais qu'il y a des enseignants qui s'attendent à ce que je comble les lacunes de leurs élèves, que d'une façon naturelle, ils ne viendront pas adapter et chercher l'élève où il en est. Ils s'attendent à ce que je fasse des miracles : il a des difficultés avec ça, peux-tu travailler ça avec lui. Puis, (...) ils reviennent en espérant qu'il soit correct. Tu comprends? Ils n'envisagent pas d'autres possibilités, et c'est là-dessus que je travaille [EI/O2/340-345].

Il importe aussi de mentionner que l'orthopédagogue a dû consacrer beaucoup de son temps à comprendre la situation des élèves qui avaient un plan d'intervention dans cette école ainsi que celle d'autres élèves que les enseignants avaient recommandés en vue d'un suivi en orthopédagogie. Tout était nouveau pour elle dans cette école; pour les enseignantes, l'adaptation aux nouvelles pratiques de l'orthopédagogue constituait aussi une nouveauté. Un changement de pratique était attendu, ce qui peut être un facteur explicatif important relativement aux conclusions précédentes.

5.1.4 Conclusion

En somme, nous observons une pratique du coenseignement dans ces trois dyades qui s'est effectuée selon trois profils de collaboration différents, lesquels n'ont pas permis à la collaboration attendue de s'opérer réellement en raison d'un manque d'engagement des partenaires pour des rôles et responsabilités partagés (Arguelles, Hughes et Schumm, 2000; Larivée, Terrisse et Kalubi, 2006; Weiss et Lloyd, 2003), d'une coplanification quasi inexistante (Murawski et Lochner, 2011) et d'une harmonisation déficiente des actions (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007) donnant lieu à des interventions spontanées, non coordonnées et non appuyées par des retours réflexifs sur le travail effectué conjointement (Murawski, 2003).

Il est certain que le dispositif de recherche employé pour lequel la chercheuse a adopté une attitude d'accompagnatrice et non de médiatrice a pu jouer un rôle dans l'établissement de ce partenariat. Cet aspect sera discuté dans les limites de la recherche. De plus, le contexte dans lequel les partenaires ont été appelés à collaborer était peu propice à l'instauration efficace du coenseignement compte tenu de l'émergence de cette pratique (Trépanier et Paré, 2010). Ainsi, il importe d'évaluer ces résultats avec prudence et

de dégager d'autres constats qui concernent plus directement les aides et interventions déployées, et ce, en portant la réflexion sur les contraintes et les compromis (Robert et Rogalski, 2002) pouvant expliquer les choix des partenaires de ces dyades.

5.2 Discussion des résultats relatifs aux aides et interventions apportées en lien avec les stratégies de résolution de problèmes

L'observation de pratiques mettant en jeu des situations d'E/A, et plus particulièrement les adaptations s'effectuant au rythme de l'évolution de ces situations et en fonction des besoins diversifiés des élèves, est un processus complexe (Artigue et Perrin-Glorian, 1991; Gauthier et Poulin, 2003; Lemoyne et Lessard, 2003; Perrin-Glorian, 1993; Roditi, 2003; Rogalski, 2003).

Dans un contexte de coenseignement impliquant la présence de l'orthopédagogue en classe, il convient de reconnaître que la contribution de ce dernier peut avoir une influence sur la dynamique des situations mises en place. Une multitude de gestes et de décisions mis en œuvre à la fois par l'enseignant et par l'orthopédagogue se doivent alors d'être *contextualisés* dans le fonctionnement plus général de la classe (Robert et Rogalski, 2002).

Les conclusions qu'il est possible de tirer à la lumière des résultats et analyses des aides et interventions observées démontrent que celles-ci ont été effectuées de manière spontanée et réactive, sans avoir été concrètement planifiées préalablement. Au fil de nos observations et analyses, la plupart des aides et interventions ont été pratiquées pour convenir à des adaptations potentiellement importantes en lien avec les stratégies de résolution de problèmes pouvant être mobilisées de la part des élèves. Cependant, en reconstituant les différents scénarios afin de resituer ces comportements sous un angle didactique, nous avons constaté certains dysfonctionnements à l'issue desquels il y a lieu de mettre en doute la capacité des acteurs concernés à ajuster leurs pratiques respectives.

En effet, l'enjeu a surtout été de doter les élèves d'une procédure ou d'une méthode particulière de résolution de problèmes, laquelle méthode était considérée comme un outil

ou un moyen pour aider les élèves à résoudre efficacement des problèmes mathématiques. Outre l'appropriation de cette méthode par les élèves, les aides et interventions déployées ont montré des besoins plus spécifiques pour lesquels les enseignantes et les orthopédagogues ont dû réagir selon leur propre expertise, à partir de leur propre référentiel opératif (Marcel, Dupriez et Périsset-Bagnoud, 2007) et en fonction de leur savoir pédagogique respectif (Shulman, 1986b)). Ces aides et interventions se sont avérées la plupart du temps discordantes et issues d'une conception de l'adaptation de l'enseignement ne faisant pas consensus.

Cela nous conduit à porter notre réflexion sur ces constats, laquelle a émergé au cours de notre accompagnement auprès des partenaires, mais surtout à la lumière de nos analyses.

5.2.1 *Premier constat*

Des gestes adaptatifs spontanés et réactifs pour lesquels un savoir opératif didactique n'a pas été mis à profit

Premièrement, il importe d'évoquer les difficultés didactiques apparentes pour lesquelles le savoir pédagogique (Shulman, 1986b) des coenseignantes a été occulté au profit de la recherche d'un arrimage ou d'une complémentarité des approches se faisant au fil des interactions avec les élèves alors que des décisions auraient pu être prises au préalable, en vue de tracer les lignes directrices de la conduite à adopter pour soutenir et aider ces derniers. La préparation conjointe des situations s'est limitée à convenir globalement de la procédure de résolution de problèmes, surtout de la séquence ou des étapes auxquelles les élèves devaient se conformer, sans pour autant que les échanges entre les partenaires portent sur leurs intentions en lien avec l'utilité de cette méthode, et sans tenir compte directement des besoins précis des élèves et de la tâche à réaliser.

Dans les faits, les problèmes choisis n'ont pas été préalablement scrutés ou réalisés ensemble de façon à prévoir les obstacles possibles en lien avec les stratégies des élèves pouvant être mises en jeu, ou à rendre ces problèmes accessibles pour eux. Ces problèmes n'ont pas non plus fait l'objet d'un diagnostic entre les partenaires quant à leur mise à

l'épreuve en lien avec la procédure de résolution de problèmes retenue (analyse préalable). Quelques éléments tirés de nos analyses en témoignent.

Dans la dyade 1, l'orthopédagogue a été écartée de ce processus. Les problèmes choisis par l'enseignante et puisés dans le manuel des élèves se sont avérés plus difficiles que prévu, notamment dans l'identification des données pertinentes à isoler, exprimées à partir d'unités de temps différentes de celles utilisées dans la question (données implicites). Pourtant, il avait été admis au départ (entretien initial) que les élèves ciblés pouvaient rencontrer des difficultés associées à la compréhension du langage mathématique, ce qui n'a pas été pris en considération.

Dans la dyade 2, quelques orientations de l'orthopédagogue visant la compréhension des problèmes à l'aide des stratégies de lecture ont été mises de l'avant; une volonté de mobiliser les stratégies cognitives des élèves était également présente. Cependant, les problèmes choisis n'ont pas été étudiés conjointement par les partenaires dans le but de tendre vers ces orientations. L'enseignante ne s'était pas approprié les problèmes suggérés par l'orthopédagogue; elle n'a donc pas pu anticiper les obstacles présents. Elle s'est alors butée à ceux-ci en affichant ses propres difficultés au cours des interactions avec les élèves, tout en essayant de trouver et de démontrer la stratégie de résolution devant s'appliquer. Malgré quelques interventions de l'orthopédagogue cherchant à mobiliser les stratégies cognitives des élèves, l'enseignante n'a pas su utiliser les perches proposées pour s'ajuster.

Dans la dyade 3, le problème choisi par l'enseignante ne convenait pas à la procédure de résolution de problèmes qu'elle souhaitait mettre à l'épreuve avec le soutien de l'orthopédagogue. Les partenaires ont toutes deux admis des manquements sur le plan de l'analyse de la situation et de sa planification. Elles ont en effet avoué qu'elles auraient dû faire le problème ensemble préalablement.

Tout ce processus de planification et de conception des situations d'E/A ayant été déficitaire, il en résulte que les aides et interventions déployées ont été réalisées de façon spontanée et réactive, sans coordination de la part des partenaires. Elles ont été instaurées

aux aléas de l'évolution de la situation, suivant le fil des explications ou des rappels, en réponse à des besoins immédiats manifestés par certains élèves ou par le groupe en contexte de travail. Cela nous amène à penser que ces aides et interventions ont été apportées dans un contexte favorisant davantage les adaptations routinières que les adaptations spécialisées (Fuchs, Fuchs et Bishop, 1992; Nootens et Debeurme, 2010), en mettant l'accent sur des dimensions procédurales plutôt que sur les difficultés à s'appropriier, à comprendre et à maîtriser les savoirs en jeu (Fuchs *et al.*, 1995).

L'anticipation de ces adaptations, des obstacles possibles pour les élèves (Guay, Legault et Germain, 2006; Nootens et Debeurme, 2010) et des stratégies de résolution de problèmes pouvant être mises en œuvre (Geary, 2005; Crahay, Verschaffel, de Corte et Grégoire, 2005) constituait en somme une marge de manœuvre dont les partenaires ne se sont pas prévalus. Conséquemment, la gestion didactique des situations d'E/A a subi des dysfonctionnements que de nombreux chercheurs ont identifiés, notamment en lien avec le contrat didactique (Brousseau, 1998; Conne, 2003; Conne, Favre et Giroux, 2006; Perrin-Glorian, 1993; Gauthier et Poulin, 2003) : les attentes à l'endroit des élèves par rapport à la présence de l'orthopédagogue n'étaient pas déterminées (dyade 1) ou ne faisaient pas toujours sens pour eux et pour l'enseignante (dyade 2 et dyade 3); les règles de l'enseignante et celles de l'orthopédagogue ne se posaient pas toujours de la même manière; des moments de reprise devant les tensions des élèves ont souvent été nécessaires; beaucoup de temps a été consacré à la reproduction ou à l'exécution des procédures enseignées de même qu'aux erreurs des élèves; les ajustements ont été apportés de façon à mettre davantage l'accent sur la tâche et les procédures à suivre que sur la mobilisation et le développement de stratégies de résolution de problèmes.

Ces quelques constatations concordent avec les conclusions de travaux portant sur des observations en classe et ayant pour objet l'analyse des pratiques ordinaires des enseignants (Pariès, Robert et Rogalski, 2008; Robert, 2008; Roditi, 2008; Rogalski et Robert, 2002; Roiné, 2009; Vannier, 2010), lesquels soutiennent que les enseignants n'ont pas recours aux éléments issus des fondements didactiques pour ajuster leurs pratiques.

Nous remarquons en effet une certaine « cécité didactique » (Giroux, 2013; Roiné, 2009) sur les paramètres à partir desquels les enseignants et les orthopédagogues auraient pu agir pour aider conjointement leurs élèves.

Plus spécifiquement, la difficulté de situer l'état des connaissances antérieures des élèves (Gauthier et Poulin, 2003; Jonnaert, 1996; Perrin-Glorian, 1993; Roditi, 2005) et de prêter attention aux obstacles pouvant être rencontrés en cours d'interventions et pouvant nuire au déploiement des stratégies de résolution de problèmes (Rogalski, 2003) constitue un dysfonctionnement majeur mis en évidence dans nos analyses.

En effet, la recherche d'un point de vue commun sur les besoins des élèves s'est avérée difficile à obtenir. Par exemple, dans la dyade 1, les échanges entre l'enseignante et l'orthopédagogue qui se sont tenus en guise d'évaluation du travail effectué (entretien final) ont montré des points de vue divergents quant aux besoins plus spécifiques des élèves ciblés. Du point de vue de l'enseignante, l'obstacle principal était la question du langage. Conséquemment, elle a admis que les problèmes proposés comportaient trop de subtilités difficiles à saisir et que cela avait eu des répercussions sur le plan de l'organisation des données. Par contre, elle a aussi admis que ces difficultés se retrouvaient aussi chez d'autres élèves. De plus, les plans d'intervention des élèves ciblés n'étaient pas à jour et elle ne voyait pas comment elle pouvait ajuster sa pratique dans ces conditions. Aussi, elle croyait que les élèves estimés en difficulté devaient être placés dans les mêmes conditions que les autres élèves et qu'aucune adaptation autre que le fait de leur accorder plus d'attention, comme elle le faisait normalement, n'était envisagée. Son expérience lui avait en effet permis de constater qu'elle devait accorder plus d'importance à la relecture et à la vérification de la compréhension des élèves, mais sans distinction pour qui que ce soit. Prévoir des adaptations autres ou plus spécifiques pour des élèves en particulier lui paraissait problématique. Pour sa part, l'orthopédagogue ne semblait pas avoir un portrait précis des besoins de ces élèves. À son point de vue, l'obtention d'une évaluation en orthophonie devait être le moyen de cibler leurs besoins.

Dans la dyade 2, l'enjeu reposait sur la nécessité de mettre en place des adaptations spécifiques pour quelques élèves en particulier. Des besoins en lien avec les stratégies de lecture et les stratégies cognitives qui influent sur la résolution de problèmes (Baroody et Coslick, 1998) avaient été mis en évidence par l'orthopédagogue. Cependant, les échanges entre les partenaires ont surtout porté sur le besoin de structurer la démarche de résolution de problèmes et sur l'impact positif que cette démarche a occasionné chez certains d'entre eux. L'orthopédagogue a bien tenté d'aborder le sujet des obstacles associés à la compréhension et à la représentation des problèmes, mais l'enseignante a plutôt mis l'accent sur le respect de la procédure et des étapes de cette procédure, qui devaient être constamment rappelées étant donné que les élèves en difficulté ne parviennent pas spontanément à se les remémorer. De plus, il a surtout été question d'un élève ciblé et de ses difficultés à accéder à la compréhension des problèmes soumis, ce qui a conduit l'enseignante à penser qu'il y avait trop d'informations présentées dans l'énoncé du problème et que la démarche enseignée ne lui était pas profitable. En somme, les partenaires ne se sont pas réellement entendues sur les besoins des élèves.

Dans la dyade 3, l'orthopédagogue a avoué sans ambages qu'elle n'était pas parvenue à cibler les besoins des élèves, en dépit du fait qu'il s'agissait d'un objectif qu'elle s'était donné et que l'enseignante partageait. Des difficultés avaient tout de même été identifiées en lien avec certains concepts et processus mathématiques, mais aucune décision n'avait été prise sur la façon d'ajuster la situation d'E/A pour faciliter l'accès à ces concepts et processus.

La difficulté à ajuster les situations aux élèves en considérant les connaissances de ces derniers (Jonnaert, 1996) constitue ainsi une contrainte importante, qui est souvent constatée dans les pratiques ordinaires des enseignants (Perrin-Glorian, 1993; Roditi, 2005). Nos analyses n'ont en effet montré aucune trace qui permet de conclure que les élèves ont été interrogés en lien avec leurs propres stratégies de résolution de problèmes et les difficultés rencontrées (Horn, 2013). Il est évident que l'aspect technique et procédural

l'a emporté sur les enjeux didactiques, sans compter l'accent accordé à la clarté des traces de la démarche, motivé par le besoin de faciliter la correction des problèmes.

De même, au regard des aides et interventions déployées, il nous paraît essentiel de rappeler que le positionnement théorique ayant guidé nos investigations souscrit au principe selon lequel toute adaptation sous-tend des ajustements de l'enseignement. Par ailleurs, les significations ou les justifications accordées aux actes posés que ce soit au moment de la planification, de l'intervention ou de l'évaluation du processus d'enseignement-apprentissage sont tout aussi déterminantes (Allal et Mottier Lopez, 2007; Guay, Legault et Germain, 2006; Jonnaert et Vander Borght, 2003; Nootens et Debeurme, 2010; Rogalski, 2003; Robert et Rogalski, 2002). Relativement à ces prémisses, les manquements que nous venons d'évoquer sont importants. L'état souhaité n'ayant pas été déterminé (les adaptations à envisager), le diagnostic sur l'écart entre les intentions et ce qui s'est réellement passé (Artigue, 1988; Rogalski, 2003) s'avérait difficile à poser, si ce n'est de constater que certains élèves ne parvenaient pas à faire preuve des savoirs procéduraux en jeu.

En bref, la réflexion sur l'action (Schön, 1987), qui reflète bien ces prémisses, ne nous a pas semblé être le *leitmotiv* retenu par les partenaires en vue d'ajuster leurs pratiques aux besoins des élèves. Selon Rogalski (2003), l'activité de l'enseignant doit être le moteur de l'évolution des situations. Celui-ci est un opérateur (un pilote) qui agit pour modifier le cours de l'évolution de ces situations en se projetant dans une perspective dynamique dans laquelle il se donne une représentation de son action. Cependant, malgré le peu d'échanges visant à discuter et justifier les pratiques déployées, nous avons pu observer une certaine volonté de la part des partenaires d'envisager d'autres possibilités de collaborer au terme de leur participation à la recherche, notamment pour les dyades 2 et 3.

Tout comme d'autres chercheurs, de telles constatations nous poussent toutefois à la prudence. Le savoir pédagogique des enseignants (Charlier et Charlier, 1998), soit leur savoir expérientiel jumelé au savoir disciplinaire et à la formation professionnelle initiale

(Shulman, 1986b), ne se révèle pas facilement. Il se manifeste dans l'action (Schön, 1987), mais n'apparaît pas forcément à la conscience des enseignants. Selon Donnay, Charlier et Dejean (2002), ce savoir est souvent implicite et intuitif, sans nécessairement être *verbalisable* et saisissable.

5.2.2 Deuxième constat

Des aides et des interventions centrées sur des savoirs procéduraux

Deuxièmement, outre ces dysfonctionnements et contraintes sur le plan didactique, le choix des coenseignantes de miser sur l'apprentissage d'une procédure de résolution de problèmes figée n'a certes pas aidé au projet qui leur était proposé, soit d'envisager des adaptations convenant aux besoins des élèves. En effet, ce sont avant tout des connaissances procédurales et conditionnelles (Tardif, 1992) qui ont déterminé le contexte d'apprentissage. Ces connaissances sont associées à des séquences d'actions, à un savoir-faire pour réaliser une action ou à la procédure permettant la réalisation d'une action (Tardif, 1992). D'autres auteurs utilisent l'expression « connaissances stratégiques » (Glover, Running et Bruning, 1990). Ce registre reste toutefois éloigné de l'idée de pouvoir effectuer des adaptations orientées en fonction des connaissances et des besoins des élèves (Brousseau, 1998; Conne, 2003; Conne, Favre et Giroux, 2006; Robert et Rogalski, 2002). Ce type d'approche, bien que parfois utile pour aider les élèves à structurer leurs actions, vise des résultats plus immédiats et de nature technique (Robert, 2008).

Comme nos analyses l'ont montré, ce ne sont pas tant la verbalisation et la mobilisation des stratégies des élèves qui ont dominé dans les situations d'E/A (Astolfi, 2008), mais plutôt la résolution de problèmes en tant que démarche découpée en séquence d'actions. Cette façon de faire, qui se rapproche d'un enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes et qui est couramment employée en contexte scolaire, puisqu'elle est prescrite dans les manuels de mathématiques (lire le problème, souligner la question et identifier les données, choisir l'opération, effectuer et vérifier les calculs), comporte plusieurs risques, dont ceux rapportés récemment par Theis (2013), et qui

concordent avec nos analyses, dans un ouvrage investiguant l'apprentissage par l'intermédiaire de la résolution de problèmes (Theis et Gagnon, 2013).

Un tel accent mis sur les procédures peut engendrer entre autres un déplacement des enjeux au détriment des conditions didactiques de la situation dans laquelle se trouve l'élève (Theis et Gagnon, 2013). Nos analyses montrent en effet plusieurs manifestations d'un tel déplacement freinant la compréhension du problème et du même coup l'emploi de stratégies de planification et de recherche de solutions : une centration sur le repérage et la transcription des informations contenues dans le problème ainsi que des attentes valorisant le respect des étapes, la clarté et l'organisation des traces de la démarche plutôt que les composantes conceptuelles de la tâche.

Dans un autre ordre d'idées, ces constatations nous amènent à faire un parallèle avec les conclusions de certains chercheurs, par exemple Maubant (2011), stipulant que les pratiques professionnelles des enseignants sont souvent motivées par le recours à des « facilitateurs pédagogiques ». Ces facilitateurs mènent à une centration sur la tâche au détriment d'une situation d'E/A qui devrait constituer un levier pour soutenir, structurer ou favoriser la construction des savoirs, tout en faisant appel non pas uniquement à un registre d'actions, mais bien à des démarches de conceptualisation. Ce constat fait également écho aux conclusions de Pariès, Robert et Rogalski (2008) démontrant que les aides des enseignants en classe sont davantage des aides procédurales, parmi lesquelles très peu s'avèrent constructives. Ce type d'aide se traduit le plus souvent par un découpage de la tâche en sous-tâches, ce qui résulte en une fragmentation de l'activité de l'élève. De plus, les modèles fournis par l'enseignant suggèrent une « voie cognitive prédéterminée » (Pariès, Robert et Rogalski, 2008).

En outre, les aides de ce type modifient les tâches prévues, ce qui est différent des aides constructives, qui visent un accompagnement de l'élève en lien avec « la construction (espérée) de la connaissance qui pourrait en résulter, que ce soit par une reprise de ce qui a

été fait ou par des rappels, des bilans, des interventions amenant les élèves à revenir sur leur activité » (Pariès, Robert et Rogalski, 2008, p. 63).

Malgré cette contrainte importante découlant des choix des enseignantes et des orthopédagogues, il importe de relever certaines aides et interventions qui, à la lumière des interactions avec les élèves ainsi qu'au regard des avancées théoriques et empiriques rapportées au chapitre 2, nous sont apparues toutefois pertinentes en lien avec les stratégies de résolution de problèmes pouvant être mobilisées.

Premièrement, en ce qui a trait aux stratégies de compréhension et de planification, il nous est apparu en effet pertinent d'intégrer des stratégies de lecture, notamment comme cela a été fait dans la dyade 2, soit en montrant que c'est en lien avec la question (« ce que je cherche ») que se précise l'intention de lecture et qu'il importe de bien comprendre le message à cet effet. Il en est de même pour ce qui est d'accorder du temps à la définition d'expressions difficiles ou dont le sens peut être ambigu, ce qui a été pris en considération dans chacune des dyades. Cela a permis de miser sur la compréhension des énoncés en les rendant plus explicites (De Corte, Verschaffel et Win, 1985). De plus, le fait d'accorder de l'importance à l'identification de la question et de repérer les indices (les données) qui permettent d'y répondre en transcrivant uniquement les données utiles et pertinentes constitue une stratégie de planification qui nous apparaît incontournable. Dans la dyade 1, cela a permis de reconnaître l'importance de conserver le lien entre la question et les données à retenir, surtout en présence de données superflues et de données implicites, et de se centrer sur la tâche à accomplir.

Notons que pour parvenir à identifier ces types de données, plusieurs difficultés mises en évidence dans nos analyses en lien avec le comportement et les réactions des élèves méritent d'être soulignées. Mentionnons, entre autres, la confusion entre une donnée superflue et une variable contextuelle, toutes deux des données ne servant pas à résoudre le problème, mais qui se distinguent par le caractère numérique qui est présent dans une donnée superflue et qui ne l'est pas dans une variable contextuelle. Dans la dyade 1, cette

confusion a pu être levée en apportant cette distinction et en revenant sur la question, laquelle permettait d'orienter la prise de données pertinentes et l'élimination de celles qui ne l'étaient pas. Par contre, la difficulté à identifier des données se distinguant par leur caractère implicite, occasionnée par des unités de mesure (du temps) différentes entre la question et les données fournies, est demeurée plus problématique; ainsi les aides et interventions de l'enseignante (E1) ont principalement consisté à donner des pistes sur les relations à mettre au jour (1 h = 60 min.).

Toujours en lien avec l'identification des données, il est intéressant de mentionner qu'au sein de la dyade 2, l'orthopédagogue a tout particulièrement prêté attention au problème pouvant être rencontré par certains élèves centrés uniquement sur les nombres ou les données apparentes. Elle a fortement insisté pour que les élèves retiennent non pas uniquement les nombres, mais aussi leur référent (« 5 chats »), et pour qu'ils conservent les relations existantes (« Pampelune a 2 ans de plus que Mademoiselle »). Cela a permis de mobiliser considérablement la compréhension des élèves relativement à l'interprétation des énoncés préalablement à la procédure de résolution du problème (Geary, 2005).

Deuxièmement, en lien avec les stratégies de recherche de solutions, ce sont principalement les aides et interventions ayant encouragé l'élaboration de représentations graphiques en lien avec les procédures utilisées qui retiennent notre attention (Mwangi et Sweller, 1998). Celles-ci se sont particulièrement manifestées au sein de la dyade 1 tandis que l'enseignante a cherché à maintenir la compréhension des élèves en établissant une représentation du déroulement des événements, mettant de l'avant, du même coup, les relations entre la question, les données à conserver et la recherche de solutions (Geary, 2005; Jitendra et Star, 2011). Notons également d'autres interventions pertinentes comme le fait de remettre en question l'ordre du traitement des données (dyade 1) et d'inciter au recours à des procédures ou concepts mathématiques (dyades 2 et 3) connus des élèves (tableau de numération, tableau des mesures, équations, etc.).

Troisièmement, nous retenons aussi quelques aides et interventions pertinentes qui concernent les stratégies d'évaluation de la démarche, qui ont suscité également des stratégies de vérification et de révision, notamment la verbalisation des solutions aidant à développer un regard critique sur la démarche employée et le retour à la question visant à juger de la pertinence des réponses. Nos analyses ont en effet mis quelques fois en relief ces stratégies dans chacune des dyades; celles-ci ont cependant été grandement amplifiées à l'endroit des élèves en difficulté (Xin et Jitendra, 1999) tandis que les enseignantes et les orthopédagogues leur demandaient d'expliquer le sens du résultat trouvé.

Enfin, il importe également de souligner les efforts des enseignantes et des orthopédagogues pour adopter une attitude respectueuse valorisant la participation et l'implication des élèves en difficulté, bien que dans la spontanéité des aides et interventions déployées, certaines comparaisons avec les stratégies de leurs pairs et une vigilance accrue à leur endroit aient pu accroître leur statut d'élèves en difficulté.

Évidemment, il demeure important que d'autres recherches puissent investiguer la portée de ces gestes d'aide afin de confronter leur pertinence quant aux pratiques probantes, vérifiées par la recherche. À cet égard, les travaux de Geary (2005) et d'autres chercheurs qui arborent des perspectives similaires (Baroody et Coslick, 1998; Crahay, Verschaffel, de Corte et Grégoire, 2005; Devidal, Fayol et Barrouillet, 1997; Jitendra et Star, 2011; Montague, Enders et Dietz, 2011; Thevenot, Barrouillet et Fayol, 2004) nous paraissent cruciaux pour ce qui est de la compréhension des aides et interventions investiguées au regard de la résolution de problèmes.

5.2.3 Troisième constat

Des conceptions et des préoccupations différentes sur l'adaptation de l'enseignement

Troisièmement, il importe de se pencher sur les conceptions entretenues de la part des partenaires à propos de l'adaptation de l'enseignement. Les résultats nous ont amenée à conclure à l'existence de certaines distances et incertitudes pour ce qui est de leurs points

de vue respectifs sur l'adaptation de l'enseignement et leurs pratiques respectives. Cet aspect est probablement le plus important qui soit dans l'ensemble de la recherche que nous avons effectuée : la compatibilité des points de vue des partenaires est en effet un facteur récurrent dans la littérature (Isherwood et Barger-Anderson, 2007). Cette compatibilité des points de vue entre les enseignants et les orthopédagogues nous semble être un enjeu essentiel pour l'implantation ou le développement de pratiques inclusives et d'une vision partagée des adaptations pouvant être déterminées et mises en place en salle de classe pour les élèves ayant des besoins particuliers ou des difficultés d'apprentissage. Les écrits consultés ont en effet montré l'importance du partage des expertises entre ces partenaires pour le bénéfice des élèves, mais aussi pour le développement professionnel des partenaires (Keefe et Moore, 2004; Kohler-Evans, 2006; Mastropieri *et al.*, 2005).

Au sein de la dyade 1, le seul point commun entre l'orthopédagogue et l'enseignante sur l'adaptation de l'enseignement était de toujours viser la compréhension des élèves. Toutefois, pour ce qui est des moyens d'assurer cette compréhension, l'enseignante ne voyait aucune aide spécifique pouvant se concrétiser, si ce n'est que de vérifier la compréhension de la tâche, de suivre le rythme de l'élève et d'insister sur la relecture des problèmes. Elle considérait qu'une adaptation consistait surtout en des exercices particuliers ou du matériel adapté, et ce, sous réserve que le plan d'intervention de l'élève en fasse mention. Cette conception de l'adaptation est donc davantage liée à la mise en place d'accommodements, lesquels sont des moyens pour aider à contourner les difficultés de l'élève, tout en conservant le niveau de difficulté de la tâche (Nootens et Debeurme (2010). Quoi qu'il en soit, pour l'enseignante, ce n'est qu'à condition que l'élève ait satisfait aux mêmes exigences que les autres élèves qu'il devient possible de déterminer s'il y a lieu ou non de faire de tels ajustements. Pour l'orthopédagogue, le fait de donner un soutien hors classe constituait une adaptation en soi. De plus, elle pensait tout comme sa partenaire que c'était en lien avec les évaluations des spécialistes (orthophoniste ou psychologue) que les adaptations devaient être envisagées plus formellement.

Dans la dyade 2, la décision de mettre des adaptations en place devait également découler d'une décision officialisée par le rapport d'un spécialiste. Néanmoins, nous avons perçu une certaine ouverture, du moins du côté de l'orthopédagogue, à l'idée de confronter les élèves aux situations proposées en classe en vue de déceler la nécessité ou non d'apporter des adaptations; il s'agit selon nous d'un objectif important. Dans le même sens, la position de l'enseignante a montré qu'elle agissait dans l'optique de prêter plus attention aux élèves ayant des difficultés en classe, de suivre leur rythme, de vérifier leur compréhension de la tâche, de leur accorder un matériel concret, un support visuel, de leur autoriser une aide de la part des autres élèves, puis de les responsabiliser. Adapter son enseignement était associé au fait « de donner une chance aux élèves » de réussir. Cette perception a permis de montrer qu'elle souhaitait déterminer des adaptations plus formelles en collaboration avec l'orthopédagogue.

Dans la dyade 3, les conceptions de l'enseignante sur l'adaptation de l'enseignement ont permis de mettre en évidence qu'elle recherchait surtout une plus grande implication de la part des élèves et qu'elle n'hésitait pas à donner des explications supplémentaires au besoin, voire même à recourir aux services de l'orthopédagogue (hors classe) pour que celle-ci donne à nouveau ces explications et aide les élèves à terminer leur travail. Pour l'orthopédagogue, l'enjeu était de mieux identifier les besoins des élèves afin de pouvoir en tenir compte dans les situations d'E/A. Elle a offert son soutien afin de poursuivre dans cette voie ultérieurement, soit en trouvant ensemble des problèmes plus adaptés pour les élèves et en fixant des actions préalables à faire avant et pendant le déroulement des situations. L'orthopédagogue y voyait un changement de pratique important eu égard au coenseignement, notamment dans la perspective de se coordonner en lien avec le choix des problèmes et la façon de les exploiter en tenant compte du contenu ou des objets d'apprentissage.

Ces constatations nous amènent à conclure qu'il a été difficile de tendre vers des conceptions partagées dans ce contexte de collaboration interprofessionnelle dans lequel ont évolué chacune des dyades. Outre les conditions de réalisation de cette recherche dont

les limites seront exposées au point suivant, plusieurs facteurs peuvent expliquer ces positions divergentes telles que nous les avons observées au sein de chacune des dyades. Les implications pour l'adoption de pratiques plus collaboratives et inclusives sont considérables (Wallace, Anderson, et Bartholomay, 2002).

Bourassa, Fournier, Goyer et Veilleux (2013) proposent des pistes d'explications qui renvoient à 1) la formation initiale et l'expérience cumulée au fil du temps; 2) les initiatives et responsabilités assumées par les praticiens en tenant compte des événements inattendus qui surviennent en cours d'action; 3) les préoccupations sociales; 4) les avancées scientifiques. D'autres concluent au besoin de développer une culture de la collaboration (Donnay et Charlier, 2006; Portelance, Borges et Pharand, 2013).

Selon Donnay et Charlier (2006), le développement professionnel se nourrit des interactions avec l'altérité et s'enrichit de la construction et de la clarification de l'identité professionnelle. Une certaine confiance dans l'acte et l'expertise professionnelle doit également se forger; c'est à cette condition que des changements de pratiques, qui soulèvent tant de résistances, peuvent s'instaurer (Corriveau et Tousignant, 1996; Deaudelin et al., 2007). En outre, le manque d'opportunités pour les enseignants d'observer les pratiques pouvant être implantées constituerait un obstacle au changement chez ces derniers (Fletcher, Foorman, Denton et Vaughn, 2006). L'observation de pratiques collaboratives réalisées avec succès contribuerait à l'adoption desdites pratiques par les enseignants (Garet, Porter, Desimone, Birman et Yoon, 2001; Windschitl, 2002).

En ce qui concerne plus particulièrement la collaboration entre enseignants et orthopédagogues, nous souscrivons aux recommandations émises par Thousand, Villa et Nevin (2006), qui nous semblent les plus pertinentes compte tenu de nos résultats et analyses. Tout d'abord, il faut reconnaître que même si la collaboration est au centre du modèle professionnel préconisé par le MELS (2001) et que les pratiques collaboratives interprofessionnelles sont de plus en plus valorisées, la formation initiale en enseignement ne débouche que très rarement sur une culture de collaboration entre enseignants et

orthopédagogues (Trépanier et Paré, 2010). La préparation des enseignants et des orthopédagogues à leur futur rôle de collaborateurs n'est pas un objectif de la formation initiale, malgré qu'il s'agisse d'un aspect largement mis de l'avant dans les études depuis plusieurs décennies (Murawski et Lochner, 2011; Volonino et Zigmond, 2007; Win et Blanton, 2005).

Les institutions de formation doivent en effet accepter de confronter les futurs enseignants au travail réel qui appelle à la collaboration interprofessionnelle (Robert, 2008). Ensuite, il importe que les enseignants et les orthopédagogues puissent s'engager dans des activités de collaboration ayant une portée émancipatrice ou transformatrice contribuant à assurer leur développement professionnel. Les administrateurs scolaires doivent encourager et permettre l'émergence de contextes de collaboration visant une planification concertée entre les enseignants et les orthopédagogues afin de tendre vers une vision plus inclusive, au bénéfice de tous les élèves. Enfin, les efforts des recherches plus récentes sur l'accompagnement de la collaboration et les ajustements soutenant les changements de pratiques invitent également à un positionnement de nature prospectif par rapport aux conclusions de notre recherche (Bourrassa, Bélair et Chevalier, 2007; Desgagnés, 2007; Savoie-Zajc, 2010). Cela encouragerait de meilleures pratiques et une vision du développement professionnel appelant à la collaboration, ce qui conduirait à l'émergence d'une « culture de collaboration » (Waldron et McLeskey, 2010).

Finalement, plusieurs contraintes ont pesé lourdement sur les enseignantes et les orthopédagogues, les conduisant à faire fi de la préparation de la démarche et des scénarios envisageables pour des adaptations liées aux apprentissages des élèves, puis à ajuster conjointement leurs pratiques au fil des interactions avec les élèves. La composante de l'identité professionnelle qui sous-tend des conceptions personnelles des pratiques constitue l'une de ces contraintes; ce qui a contribué à la variabilité des aides et interventions apportées à l'intérieur de chaque dyade (Roditi, 2008) et à leur caractère spontané.

Certes, il convient de rester prudent quant aux conclusions tirées des résultats obtenus et aux éléments de discussion mis en évidence. Bien évidemment, même si de tels dysfonctionnements peuvent être expliqués en partie par les facteurs critiques entourant le processus de collaboration instauré, notre position comme chercheure ainsi que les orientations méthodologiques adoptées se doivent d'être prises en compte et réévaluées.

5.3 Apports et limites de la recherche

De nombreuses recherches s'intéressent aux représentations et aux croyances des enseignants qui constituent un discours sur leurs pratiques (Lenoir, 2005), mais elles ne traversent pas les frontières des pratiques effectives (Robert, 2008). Pour notre part, nous avons fait le choix d'étudier les pratiques enseignantes en situation d'E/A, autrement dit les pratiques constatées à partir d'observations *in situ*, et qui plus est, en contexte de collaboration interprofessionnelle. Étudier les pratiques dans de telles conditions demande d'agréer à la complexité de leur déploiement (Rogalski, 2003) et sous-tend une intelligibilité des intentions, interventions et gestes déployés qui n'est pas simple à dégager. Il faut admettre que l'adaptation de l'enseignement au sein de ce type de collaboration, qui implique un travail conjoint entre des dyades d'enseignants et d'orthopédagogues, constitue un exercice complexe. Cet objet d'études constituait donc un choix ambitieux.

Par ailleurs, ce sont plus particulièrement les aides et interventions visant à faciliter l'apprentissage des élèves qui ont été le centre de nos observations et analyses. De plus, l'une des orientations importantes que nous avons prises a été de recourir aux cadres de la didactique des mathématiques pour être en mesure de situer ces comportements dans la globalité et la dynamique des situations d'E/A mises en place. Ces cadres de la didactique pour les recherches sur les pratiques des enseignants et les apprentissages des élèves en classe demeurent remarquablement d'actualité (Rogalski, 2008). En ce sens, il s'agit d'une contribution originale à l'avancement des connaissances. Nous avons pu mettre en lumière des éléments inhérents à la complexité de la mise en œuvre de l'adaptation de l'enseignement, et ce, dans un contexte où la collaboration entre enseignants et

orthopédagogues n'en est qu'à ses balbutiements. Rappelons également que cette recherche présentait un caractère original dans la mesure où les praticiens étaient amenés à imaginer, puis à mettre en place les situations d'E/A de leur choix, mais pour lesquelles des adaptations pouvaient être envisageables pour certains élèves ayant des besoins plus particuliers. Dans cette optique, les données recueillies sur le terrain ont permis de mettre en lumière des fonctionnements ancrés dans la réalité quant aux pratiques de collaboration mises en œuvre et quant aux interventions et aux gestes d'aide déployés. La recherche offrait à ces praticiens un levier pour innover, se concerter, échanger et réfléchir sur leurs pratiques afin de pouvoir s'ajuster.

Notre recherche comportait aussi certaines limites. Tout d'abord, notre dispositif de recherche nécessitait d'obtenir le consentement de dyades composées d'une enseignante et d'une orthopédagogue. Cela impliquait certains risques, notamment dû au fait que le jumelage ait été laissé à la discrétion des orthopédagogues et qu'il a pu s'agir d'un choix pour lequel les enseignantes ont pu se sentir poussées à participer à la recherche. Malgré la recherche d'affinités dans ce type de jumelage, l'engagement des partenaires à collaborer et à se placer dans un mode exploratoire d'ajustement de leurs pratiques dans un contexte de coenseignement a pu être freiné ou entraîner un manque de motivation de leur part étant donné qu'il s'agissait d'une pratique nouvelle et qu'elles ont évolué dans des conditions où elles avaient à trouver elles-mêmes une solution pour collaborer et mettre en place des adaptations appropriées; leurs décisions reposaient uniquement sur leurs ressources personnelles. Ce qui a pu induire des résultats parfois mitigés. Par ailleurs, nous estimions que le seul fait de jumeler deux partenaires à un même projet, tout en étant auprès d'elles pour suivre la logique de leurs décisions et actions dans une situation problématique, favoriserait le partage des expertises et aiderait au développement professionnel des praticiennes (Savoie-Zajc, 2001; Bourassa, Leclerc et Fournier, 2010, Shulman et Shulman, 2004). Les résultats ont toutefois montré des zones d'ombre importantes à ce sujet, puisque nous avons vu plutôt une « potentialité des évolutions chez les praticiens » (Blanchard-Laville, Chaussecourte et Roditi, 2007). Ainsi, notre prudence à ne pas conseiller de comportements ou à ne pas donner de pistes de changements a sans doute constitué une

limite importante. Tout comme nous l'avons évoqué précédemment, nous souhaitons adopter une posture d'accompagnement, plutôt que de médiation ou de formation (Desgagné, 1998), et ce, en donnant libre cours à leurs décisions et à la coordination de leurs actions. Le fait de ne pas soutenir les partenaires dans la préparation et la réalisation des situations d'E/A et de ne pas orienter les échanges pour qu'elles puissent confronter leurs pratiques et leurs postures professionnelles a pu contribuer à une certaine démotivation de leur part.

Par ailleurs, il importe de souligner des écueils dans la disponibilité des partenaires pour tenir les échanges proposés par la chercheure, surtout en cours de réalisation des situations d'E/A, plus précisément entre les séances. Puisque notre démarche de recherche-action se voulait teintée d'une certaine souplesse quant à la participation des praticiennes et aux choix que celles-ci effectuent, nous n'avons pas toujours eu de prise sur cet aspect pour provoquer les retours réflexifs d'une séance à l'autre. Des facteurs contextuels ont pu ainsi limiter la portée de nos résultats et analyses. Les conditions et les statuts précaires des participants de même que leur degré d'engagement ont pu également avoir une incidence sur le déroulement de la recherche. Néanmoins, comme le reconnaît la recherche-action, celle-ci s'élabore progressivement et s'ajuste en fonction des potentialités qui émergent en cours de route (Bourrassa, Leclerc et Fournier, 2010). Nous voulions donc conserver une attitude relativement souple, laquelle est une caractéristique de la recherche-action. En l'occurrence, cette recherche aura été l'occasion de créer un espace de réflexion pour les enseignantes et les orthopédagogues qui ont accepté de collaborer ensemble et un moyen pour cerner leur choix et leurs pratiques en s'attardant aux aides et interventions déployées en classe, et en intégrant le point de vue de chacune.

À ces limites attribuables à un échantillonnage de convenance basé sur le volontariat et à notre posture de chercheure désirant s'abstenir d'influer sur les décisions des participantes (Savoie-Zajc, 2001) s'ajoutent celles qui concernent la subjectivité des données recueillies par observation et l'interférence possible occasionnée par la présence de la chercheure sur les lieux d'observation. Nous évoquons ici les problèmes liés à la

neutralité des observations et des analyses. La subjectivité de la chercheuse joue un rôle certain dans cette recherche. Notre expérience antérieure de même que notre bagage théorique et nos représentations ont nécessairement teinté la prise de décisions dans le processus d'interprétation et d'analyse des données. En multipliant nos méthodes de collecte et d'analyse des données tout en adoptant les cadres de la didactique, nous avons toutefois pu tendre vers des positionnements plus étayés. En outre, plusieurs captations vidéo ont été effectuées, découpées et analysées. Nous pensons cependant qu'il aurait été pertinent de nous pencher davantage sur les réalisations des élèves et leurs perceptions des aides obtenues de la part de leur enseignante et de l'orthopédagogue, ou même sur leur sentiment d'avoir été soutenus ou d'avoir pu agir de façon autonome dans les apprentissages réalisés. Cela nous aurait permis d'avoir une plus grande certitude quant à la portée adaptative des aides et interventions déployées.

Enfin, l'une des limites importantes de notre investigation a trait à son application à des microsystèmes, voire à des situations uniques, et donc à son caractère non généralisable (Lavoie, Marquis et Laurin, 2008). Il s'agit par ailleurs d'une caractéristique intrinsèque de la recherche-action (Mucchielli, 1996). En ce sens, il faut reconnaître que les séquences analysées ne constituent que des moments d'un processus d'E/A, lesquels ne peuvent rendre compte des pratiques des enseignants et des orthopédagogues dans leur globalité. Un accompagnement se faisant à plus longue échéance et donnant la possibilité au chercheur de s'imprégner du milieu aurait peut-être permis une plus grande crédibilité et un engagement plus important de la part des praticiens. Bien que notre approche ait permis d'obtenir des résultats substantiels, elle aurait pu également tirer profit de la collaboration d'autres praticiens et s'étendre à d'autres lieux, par exemple dans des établissements d'enseignement secondaire. Cependant, considérant les contraintes de temps et les contraintes humaines d'un projet doctoral, nous estimons qu'il aurait été difficile d'atteindre de tels objectifs sans nuire à la démarche scientifique. Quoi qu'il en soit, en raison de la singularité de l'expérience, il est difficile d'en dégager toute forme de généralisation.

5.4 Prospectives

Les résultats de cette étude mènent à de nouvelles pistes de recherche, notamment dans l'optique de faciliter le développement de pratiques plus inclusives privilégiant l'adaptation de l'enseignement par la collaboration entre enseignants et orthopédagogues. Ces résultats documentent autant les modalités de collaboration entre ces partenaires donnant lieu à un enseignement conjoint que les interventions ou les gestes d'aide pouvant être déployés dans une perspective d'adaptation de l'enseignement. Ils mettent aussi en relief plusieurs défis et obstacles en lien avec l'ajustement de leurs pratiques et la mise en place d'adaptations.

Premièrement, concernant la collaboration entre enseignants et orthopédagogues, nous avons mis en exergue plusieurs dysfonctionnements liés à l'harmonisation des actions et conceptions entre ces partenaires qu'il est possible d'attribuer à l'implantation nouvelle de ce type de pratique et à une culture de la collaboration presque inexistante. C'est sur cette toile de fond, nous pensons, que d'autres efforts de recherche doivent être réalisés, de façon à mettre sur pied des dispositifs d'accompagnement des praticiens qui aident au pilotage de pratiques nouvelles et qui facilitent l'adaptation aux changements que celles-ci occasionnent. La mise sur pied de diverses formes de recherche-action, d'innovations et de collaborations partenariales ou participatives impliquant des chercheurs et des praticiens (Savoie-Zajc, 2013) à laquelle nous assistons depuis les dernières décennies (Bourassa, Fournier, Goyer, et Veilleux, 2013; Donnay et Charlier, 2006; Portelance, Borges et Pharand, 2013; Waldron et McLeskey, 2010) nous paraît être un moyen fructueux de poursuivre nos travaux, surtout au regard du défi de l'inclusion et de l'adaptation de l'enseignement. Essentiellement, l'enjeu nous semble être d'accorder l'aide et le soutien nécessaires par l'analyse et la réflexion sur les pratiques, au profit de changements à réinvestir (Lafortune, 2008) et d'un rapprochement entre les savoirs issus de la recherche et ceux de la pratique (Anadon et Savoie-Zajc, 2007). Un autre enjeu de ce type de recherche est de développer des dispositifs de codéveloppement professionnel obligeant les praticiens, en l'occurrence les orthopédagogues et les enseignants, à prendre systématiquement un

temps de réflexion sur leurs pratiques, à consolider leur identité professionnelle en ayant l'occasion de rencontrer des modèles de collaboration sur lesquels s'appuyer dans une perspective critique (Payette et Champagne, 2010). D'autres créneaux de recherches similaires se situant dans le courant des communautés de pratiques (Wenger, 2002) constituent aussi des moyens de référence en éducation pour soutenir le développement professionnel des enseignants.

De plus, il serait pertinent d'employer des dispositifs analogues conviant les futurs enseignants et orthopédagogues (futurs enseignants en adaptation scolaire) en formation initiale à développer des conceptions communes sur l'enseignement et l'apprentissage de même que sur l'adaptation de l'enseignement dans une visée inclusive. En plus de mobiliser ces conceptions, il est certain que les dispositifs de formation doivent aussi donner l'occasion de produire conjointement des situations d'E/A pour lesquelles les collaborateurs auront à faire des choix au bénéfice des élèves et à les évaluer communément. Les cadres de la didactique sont par conséquent d'une importance capitale pour servir d'appui à ces choix et à leurs justifications, et pour documenter et valider les dispositifs choisis. Des recherches ultérieures sont évidemment à développer sur l'espace qu'occupe la didactique dans les choix que font les enseignants et les orthopédagogues pour concevoir, piloter et adapter les situations d'E/A dans une visée inclusive (Giroux, 2013).

Deuxièmement, à la lumière de nos résultats, nous pensons qu'il importe de consacrer également des efforts de recherche sur le déploiement de pratiques validées par la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, principalement en adoptant un regard critique sur le processus de résolution de problèmes. Nos résultats ont montré plus d'insistance sur les aides procédurales que sur les aides constructives, contrairement aux cadres théoriques existants en matière d'adaptation de l'enseignement (Nootens et Debeurme, 2010) qui privilégient des ajustements des situations d'E/A et contrairement aux différentes pistes d'interventions adaptées aux besoins des élèves ayant des difficultés d'apprentissage mises en relief sur le plan empirique (De Corte, Verschaffel et Win, 1985; Devidal, Fayol et Barouillet, 1997; Thevenot, Barrouillet et Fayol, 2004; Geary, 2005; Xin

et Jitendra, 1999). L'enseignement explicite des stratégies de résolution de problèmes nous a paru en effet un choix problématique pour la mise en place d'aides et d'interventions constructives. Il serait pertinent, pour des recherches ultérieures, de pouvoir vérifier et confronter cette hypothèse, puisque tel n'était pas notre objectif. En somme, il reste beaucoup à faire en ce qui concerne les aides et interventions ayant une portée adaptative au regard des situations d'E/A et c'est sur cet objet d'études qu'il y aurait lieu de poursuivre cette recherche.

Enfin, compte tenu du défi que pose l'adaptation de l'enseignement dans une visée inclusive au Québec et des différents modèles de services existants qui font apparaître des modalités de collaboration diverses entre enseignants et orthopédagogues (Trépanier et Paré, 2010), une étude complémentaire visant à documenter et à répertorier ces modalités de collaboration ainsi que les conceptions entretenues sur la portée de celles-ci au bénéfice des élèves ayant des difficultés d'apprentissage demeure une avenue fort importante pour les recherches ultérieures. Ces recherches sont évidemment indispensables pour compléter et préciser le travail que nous avons entrepris au moyen de cette thèse doctorale étant donné que nous avons surtout porté notre regard sur le coenseignement, alors qu'il s'agit d'une pratique peu répandue et qu'il est reconnu qu'il existe d'autres modalités possibles (Trépanier et Paré, 2010; St-Laurent, 2002), notamment dans le continuum proposé par le modèle de la réponse à l'intervention.

CONCLUSION

Cette recherche nous aura permis de mieux comprendre et de décrire les pratiques d'adaptation de l'enseignement qui se déploient dans un contexte de collaboration et de coenseignement entre enseignants et orthopédagogues en résolution de problèmes. Elle a ainsi contribué à l'élargissement des connaissances à ce sujet, dont font peu état les recherches actuelles, soit en fournissant plusieurs éléments de compréhension basés sur des manifestations de ces pratiques en situation réelle d'enseignement, plus particulièrement en portant un regard précis sur les modes de fonctionnement relatifs à la collaboration entre ces partenaires qui engagent ces derniers à concevoir et à réaliser conjointement des situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques adaptées pour lesquelles des aides et interventions peuvent être apportées au sein de la classe et à l'endroit des élèves en difficulté.

Pour fonder cette recherche, diverses positions théoriques ont été explorées. Le concept d'adaptation de l'enseignement a été circonscrit dans une perspective qui tend vers une conception inclusive de l'adaptation de l'enseignement, conduisant au besoin d'étudier les pratiques au regard des gestes, aides et interventions qui constituent des ajustements ou des aménagements des situations d'enseignement-apprentissage. Par conséquent, c'est par une double approche, en faisant référence aux cadres théoriques et méthodologiques de la didactique des mathématiques et en croisant ces cadres avec ceux de l'ergonomie cognitive, que nos orientations ont été définies au regard des objectifs poursuivis. En souscrivant à ces méthodes d'investigation afin de mieux ancrer cette recherche dans la logique des situations construites et mises en place par les praticiennes, la recherche-action d'orientation pragmatico-interprétative a aidé à fonder la méthodologie envisagée. Celle-ci se distingue en ce sens des recherches sur les pratiques déclarées, l'enjeu étant de documenter et de suivre les traces des praticiennes évoluant dans une dynamique *in situ*, mais aussi dans une dynamique recherchant l'investissement des acteurs sous l'angle des problèmes vécus par l'engagement dans un acte réflexif sur les pratiques déployées.

Ainsi, cette recherche a pu se concrétiser auprès de trois dyades formées d'une enseignante et d'une orthopédagogue œuvrant en 4^e et en 5^e année de l'ordre de l'enseignement primaire, par l'intermédiaire d'un dispositif de recueil et d'analyse des données permettant de suivre le déploiement de leurs pratiques s'effectuant dans un contexte de collaboration et de coenseignement.

Les résultats ont permis de mettre en évidence trois profils de collaboration différents ayant des retombées en lien avec la conception et la réalisation conjointes des situations d'E/A ainsi qu'une série d'aides et interventions fort variées en lien avec les stratégies de résolution de problèmes destinées à l'ensemble des élèves ou plus particulièrement aux élèves estimés en difficulté. Différents constats et analyses ont pu être émis, montrant une collaboration fragile que nous avons reliée à une implantation tâtonnante du coenseignement découlant d'une coplanification inexistante ou limitée, bien que le coenseignement ait été propice à des rôles et responsabilités partagés. Cela a donné lieu à des interventions spontanées, non coordonnées et non appuyées par des échanges ou des retours réflexifs sur le travail effectué conjointement. En outre, les aides et interventions ont porté surtout sur les dimensions procédurales plutôt que sur les stratégies de résolution à développer, ou même sur les difficultés à comprendre et à maîtriser les savoirs relatifs aux problèmes soumis. L'aspect technique et procédural ainsi qu'une vigilance accrue auprès des élèves en difficulté pour que ceux-ci empruntent des stratégies de recherche de solution déterminées l'ont emporté sur les enjeux didactiques. Les difficultés à situer l'état des connaissances antérieures des élèves de même qu'à prêter attention aux obstacles au déploiement des stratégies de résolution de problèmes pouvant être rencontrés ou se présentant en cours d'interventions afin d'ajuster les interventions conjointes sont les facteurs explicatifs que nous avons tenté de faire ressortir dans la discussion des résultats.

Cependant, à la lumière des interactions avec les élèves ainsi qu'au regard des avancées théoriques et empiriques rapportées au chapitre 2 pour mobiliser les stratégies de résolution de problèmes chez ces derniers, certaines aides et interventions nous sont apparues pertinentes, par exemple le fait de favoriser la compréhension des énoncés en les

rendant plus explicites, de rechercher un sens entre la question, les indices ou les relations orientant la prise de données utiles, d'élaborer des représentations graphiques en lien avec les procédures utilisées, de verbaliser des solutions aidant à développer un regard critique sur la démarche employée et de retourner à la question pour juger de la pertinence des réponses.

Les résultats nous ont amenée également à conclure à certaines distances et incertitudes quant aux points de vue des partenaires sur l'adaptation de l'enseignement et de leurs pratiques habituelles nécessitant des ajustements à l'endroit des élèves estimés en difficulté. Plusieurs pistes d'explications ont été avancées, convergeant vers une formation et des expertises qui débouchent rarement sur une culture de collaboration. Par ailleurs, le besoin d'harmoniser les pratiques et de tendre à une complémentarité des approches demeure une préoccupation présente. C'est ainsi que nous avons pu observer une certaine volonté de la part des partenaires d'envisager d'autres possibilités de collaborer au terme de leur participation à la recherche, et ce, notamment dans la perspective d'une complicité à développer dans la planification des situations d'E/A ayant potentiellement des répercussions positives sur les élèves.

Ces résultats doivent toutefois être considérés avec prudence, notamment parce que l'agir professionnel des enseignantes et orthopédagogues a été pris en considération dans un contexte de collaboration émergente, et qui plus est, dans un contexte singulier en résolution de problèmes, basé sur le volontariat des participantes. En raison de la singularité de cette expérience, il est difficile en effet d'en dégager toute forme de généralisation.

Une position de nature prospective par rapport aux conclusions et aux limites de notre recherche a par ailleurs été mise de l'avant, et ce, de façon à reconnaître l'importance de poursuivre les efforts de recherche visant à soutenir la formation et le développement professionnel des enseignants et des orthopédagogues au regard du défi de l'inclusion et de l'adaptation de l'enseignement dans une perspective de partenariat et de collaboration invitant au pilotage de pratiques nouvelles.

ANNEXE 1

APPROBATION ÉTHIQUE

UQAC

Université du Québec
à Chicoutimi

Comité d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

APPROBATION ÉTHIQUE

Dans le cadre de l'*Énoncé de politique des trois Conseils : éthique de la recherche avec des êtres humains 2* et conformément au mandat qui lui a été confié par la résolution CAD-7163 du Conseil d'administration de l'Université du Québec à Chicoutimi, approuvant la *Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains* de l'UQAC, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Chicoutimi, à l'unanimité, délivre la présente approbation éthique puisque le projet de recherche mentionné ci-dessous rencontre les exigences en matière éthique et remplit les conditions d'approbation dudit Comité.

Responsable(s) du projet de recherche : *Madame Carole Côté, Étudiante,*

Doctorat en Science de l'éducation

Projet de recherche intitulé : *Études des pratiques visant l'adaptation de l'enseignement aux élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques.*

No référence : 002.283.01

La présente est valide jusqu'au 31 octobre 2014.

Rapport annuel attendu pour le 31 août 2014.

<http://www.uqac.ca/recherche/cer/index.php>

Date d'émission initiale de l'approbation : 3 mai 2011

Date(s) de renouvellement de l'approbation : 13 mars 2013



François Guérard, Ph.D., président CÉR

ANNEXE 2

CANEVAS D'ENTRETIEN POSTSÉANCE

1. Commentaires et réactions concernant la réalisation de la situation d'enseignement-apprentissage

2. Le bilan que chacun fait concernant la réalisation de la situation d'enseignement-apprentissage (ajustements)

3. Éléments de poursuite envisagés

4. Commentaires et réactions concernant le travail en collaboration

ANNEXE 3

Version originale des synopsis

Exemple tiré de la première partie du synopsis de la séance 2, dyade 1

Synopsis de la séance 2	Classe 1/Dyade 1
Enseignante : E1	Orthopédagogue de l'école : O1
Classe : 5e	Format d'enregistrement : DVD
Durée : 59'48"	Matériel : Leçon 33, Presto volume A, pages 32, 33, 35 / Section de la phase de réalisation

Niveau	Repères	Description	Aides et interventions
1	0'00 à 59'48"	Identification de données superflues, manquantes et implicites dans l'énoncé d'un problème mathématique.	
1-1	0'00 à 3'14"	Retour sur les connaissances en cours d'acquisition et leur utilité	
1-1-1	0'00 à 0'35"	> Dire ce que l'on a appris à la leçon précédente. E vérifie ce que les élèves ont appris à la leçon précédente à propos des types de données pouvant apparaître dans une résolution de problèmes. Les élèves nomment que c'était les données superflues, implicites et manquantes.	EG-Demander aux élèves de dire ce qu'ils ont appris à la leçon précédente (nom des 3 types de données)
1-1-2	0'35 à 3'14"	> Percvoir l'utilité d'en faire l'apprentissage. E vérifie si les élèves savent pourquoi c'est important des avoir ça. Les élèves répondent correctement en donnant une définition sur chaque type de donnée et E complète avec des exemples tirés du problème de la leçon précédente. Elle dit aussi que lorsqu'il y a des données manquantes il faut aller chercher les informations pour être en mesure de résoudre le problème mais que dans un examen cela n'est pas toujours possible.	EG-Demander aux élèves comment ils perçoivent l'utilité de savoir ce que sont les 3 types de données (superflue, manquante, implicite) EG-Expliquer qu'il ne s'agit pas seulement d'utiliser les chiffres qu'on nous donne car cela peut amener des erreurs EG-Accueillir la position d'un élève dominant l'exemple des 4-terriers de mamottes (à ne pas faire) EG-Rappeler qu'il s'agit de ressortir les données et de vérifier si l'un en a qui ne sont pas importantes (données superflues) EG-Questionner les élèves en ce qui a trait aux données implicites et reformuler la compréhension qu'ils en ont EG-Questionner les élèves à propos d'une donnée manquante et préciser qu'il faut alors aller chercher cette information pour être en mesure de résoudre le problème, ou sinon, en situation d'examen, de mentionner ce qui manque (donner une explication)

1-2		Annnonce du travail à réaliser	
1-2-1	3'14 à 5'26"	> Se préparer à la tâche et prendre connaissance des consignes. Ils s'agit de poursuivre la tâche amorcée à la fin de la leçon précédente. La majorité des élèves n'en étaient qu'à la compréhension des consignes. E demande s'il y a des difficultés pour cette tâche. Les élèves ne répondent pas mais elle annonce tout de même qu'elle va prendre quelques minutes pour examiner avec eux ce qu'on va faire. E explique la tâche. Les élèves pouvaient choisir la situation 1 ou la situation 2. Seule l'équipe de l'et de W dit avoir choisi la situation 1. E dit qu'elle est plus difficile que la 2. Elle dit que dans la situation 1 ils s'agit d'écrire des situations comportant les 3 types de données en tenant compte des données figurant au bas de la page, tandis que dans la situation 2 on choisit une des situations (l'un des 3 problèmes), on la réécrit et on indique les données superflues. Puis, on en choisit une autre et on ajoute les données manquantes. Un problème survient : deux élèves sont confus car ils disent qu'il n'y a pas de données manquantes. E leur dit de s'organiser eux-mêmes, puis explique la tâche subséquente. Une élève dit ne pas comprendre et E lui suggère de se placer avec A car C est absent. Des élèves disent que C n'est pas absent. E avoue qu'effectivement il est présent mais qu'il n'était pas dans de bonnes dispositions, et elle n'a plus l'idée de le recevoir dans ces conditions.	EG-Demander aux élèves s'il y a des choses qu'ils ne comprennent pas en regard de la tâche débutée à la séance précédente EG-Expliquer plus précisément la tâche (mêmes équipes) en révisant les consignes et en précisant le travail à faire une fois le tout vérifié et corrigé EG-Demander de relire les consignes à la suite des interrogations d'un élève EG-Préciser l'endroit du manuel (fiche de renseignements) auquel se référer pour trouver des données manquantes
1-2-2	5'26 à 6'51"	> S'assurer de bien comprendre les consignes en relisant celle-ci. Plusieurs élèves ne comprennent toujours pas ce qu'il faut faire. Est-ce qu'il faut marquer que c'est la bleue, la « superflue », est-ce qu'il faut réécrire le texte au complet. E valorise l'élève qui a osé avouer ses incompréhensions. Elle prend alors le temps de faire relire à voix haute chacune des consignes de la situation 2, mais sans autre explication. Pour les données manquantes, elle ajoute qu'il est possible de se servir des données qui figurent dans les différents tableaux afin de pouvoir les ajouter. Les élèves doivent ensuite se mettre au travail.	
1-3	6'51 à 16'29"	Réalisation de la tâche	
1-3-1	6'51 à 15'28"	> Se placer avec sa coéquipière ou son coéquipier et effectuer le travail demandé.	EG-Préciser (peu après la mise en travail) qu'une donnée superflue, manquante ou implicite doit être associée à une donnée.

BIBLIOGRAPHIE

- Allal, L. (2007). Régulation des apprentissages: orientations conceptuelles pour la recherche et la pratique en éducation. Dans L. Allal et L. Mottier Lopez (Dir.), *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation* (p.7-23). Bruxelles: De Boeck.
- Allal, L. et Mottier Lopez, L. (2007). *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation*. Bruxelles: De Boeck.
- Altet, M. (1996). Les compétences de l'enseignant-professionnel : entre savoirs, schèmes d'action et adaptation, le savoir analyser. Dans L. Paquet, M. Altet, E. Charlier et P. Perrenoud (Dir.), *Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies? Quelles compétences* (p.27-40). Bruxelles : De Boeck.
- Altet, M. (1994). Comment interagissent enseignant et élèves dans la classe? Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie*, 107, 123-139.
- Anadón, M. (2004). Quelques repères sociaux et épistémologiques de la recherche en éducation au Québec. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (p.19-36). Sherbrooke: Université du Sherbrooke.
- Anadón, M. et Couture, C. (2007). La Recherche participative, une préoccupation toujours vivace. Dans M. Anadón (Dir.), *La recherche participative* (p.3-7). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Anadón, M. et Savoie-Zajc, L. (2007). La recherche-action dans certains pays. Dans M. Anadón (Dir.), *La recherche participative. Multiples regards* (p.11-30). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Archambault, J. et Fortin, L. (2001). Élèves en difficulté ou école en difficulté? Le nouveau rôle des orthopédagogues dans la réforme de l'éducation. *Vie pédagogique*, 120, 9-11.
- Argüelles, M. E., Hughes, M. T. et Schumm, J. S. (2000). Co-teaching: A different approach to inclusion. *Principal*, 79(4), 48-51.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.
- Artigue M., Lenfant A., Roditi E. (2003). La confrontation de cadres théoriques dans l'analyse didactique de vidéos réalisées dans des classes. Dans J. Colomb, J. Douaire et R. Noirfalise (Dir.), *Faire des maths en classe ? Didactique et analyse de pratiques enseignantes* (p.103-138). Paris : Éditions INRP.
- Artigue, M. et Perrin-Glorian, M. J. (1991). Didactic engineering, research and development tool : Some theoretical problems linked to this duality. *For the Learning of Mathematics*, 11(1), 13-18.

- Astolfi, J.-P. (2008). *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*. Paris : ESF.
- Austin, V.L. (2001). Teachers' beliefs about co-teaching. *Remedial and Special Education*, 22(4), 245-255.
- Avramidis, E., Bayliss, P. et Burden, R. (2000). A survey of mainstream teachers' attitudes towards the inclusion of children with special educational needs in the ordinary school in one Local Educational Authority. *Educational Psychology*, 20(2), 193-213.
- Aylwin, U. (1992). La pédagogie différenciée fait son entrée au collège. *Pédagogie collégiale*, 5(3), 30-37.
- Baker, J. M. et Zigmond, M. (1995). The meaning and practice of inclusion for students with learning disabilities. *The Journal of Special Education*, 29, 163-180.
- Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.
- Baroody, A. J. et Coslick, R. T. (1998). *Fostering children's mathematical power: An investigative approach to K-8 Mathematics Instruction*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Barry, A. (2004). Différenciation et diversification: Clarification conceptuelle et enjeux. *Vie pédagogique*, 103, 20-23.
- Baruk, S. (1985). *L'âge du capitaine : de l'erreur en mathématiques*. Paris : Seuil.
- Bauwens, J., Hourcade, J. J. et Friend, M. (1989). Cooperative teaching: A model for general and special education integration. *Remedial and Special Education*, 10(2), 17-22.
- Bélanger, S. (2006). Conditions favorisant l'inclusion scolaire. Dans C. Dionne et N. Rousseau (Dir.), *Transformation des pratiques éducatives. La recherche sur l'inclusion scolaire* (p.63-90). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Blanchard-Laville, C., Chaussecourte, P. et Roditi, É. (2007). Recherches codisciplinaires sur les pratiques enseignantes: quel mode de coopération avec le praticien observé? *Éducation et francophonie*, 35(2), 55-81.
- Borges, C. (2011). La collaboration enseignante en éducation physique et à la santé. Dans L. Portelance, C. Borges et J. Pharand (Dir.), *La collaboration dans le milieu de l'éducation* (p.83-102). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Bourassa, B., Leclerc, C. et Fournier, G. (2010). Une recherche collaborative en contexte d'entreprise d'insertion : de l'idéal au possible. *Recherches qualitatives*, 29(2), 140-164.
- Bourassa, M., Bélair, L. et Chevalier, J. (2007). Les outils de la recherche participative. *Éducation et Francophonie*, 35(2), 1-11.
- Bourassa, B., Fournier, G., Goyer, L. et Veilleux, A.D. (2013). Faire le point, comprendre et réviser sa pratique professionnelle : une recherche collaborative auprès d'intervenants d'un service de placement étudiant. Dans B. Bourassa, G. Fournier et

- L. Goyer (Dir.), *Construction de savoirs et de pratiques professionnelles : le double jeu de la recherche collaborative* (p.9-40). Québec : Presses de l'Université Laval.
- Brodeur, M., Dion, E., Laplante, L., Mercier, J., Desrochers, A. et Bournot-Trites, M. (2010). Prévenir les difficultés d'apprentissage en lecture : mobilisation des connaissances issues de la recherche par l'implantation du modèle à trois niveaux. *Journal de l'Association québécoise des enseignantes et enseignants du primaire* (AQEP), 23(1), 29-31.
- Brousseau, G. (1988). Les différents rôles du maître. *Bulletin de l'association mathématique du Québec*, 28(2), 14-25.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Brousseau, G. (1980). Problème de l'enseignement des décimaux. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 1(1), 11-58.
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Brun, J. (1994). Évolution des rapports entre la psychologie du développement cognitif et la didactique des mathématiques. Dans M. Artigue, R. Gras, C. Laborde et P. Tavninot (Dir.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (p.67-83). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Bruner, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : PUF.
- Caron, J. (2008). *Différencier au quotidien : cadre d'expérimentation avec points de repères et outils-support*. Montréal : Chenelière-Éducation.
- Caron, J. (2003). *Apprivoiser les différences : guide sur la différenciation des apprentissages et la gestion des cycles*. Montréal : Chenelière.
- Cawley, J. F., Parmar, R. S., Yan, W. et Miller, J. H. (1998). Arithmetic computation performance of students with learning disabilities: Implications for curriculum. *Learning Disabilities Research And Practice*, 13, 68-74.
- Charlier, E. et Charlier, B. (1998). *La formation au cœur de la pratique : analyse d'une formation continuée d'enseignants*. Paris : De Boeck Université.
- Charlot, B. (2001). *Les jeunes et le savoir. Perspectives internationales*. Paris, Anthropos.
- Charnay, R. (1992). Traitement des erreurs en mathématiques et stratégies de différenciation. *Repères*, 5, 87-101.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Comiti C., Grenier D. (1998). Régulations didactiques et changements de contrats. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 17, 81-102.

- Conne, F. (2003). Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. *Éducation et Francophonie*, 31(2), 82-102.
- Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. Dans G. Lemoyne et F. Conne (Dir.), *Le cognitif en didactique des mathématiques* (p.31-69). Montréal, Québec : Presses de l'Université de Montréal.
- Conne, F., Favre, J.-M. et Giroux, J., (2006). Répliques didactiques aux difficultés d'apprentissage en mathématiques. Le cas des interactions de connaissances dans l'enseignement spécialisé. Dans P.-A. Doudin et L. Lafortune (Dir.), *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers. Quelle formation à l'enseignement?* (p.117-141). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Conseil Supérieur de l'éducation (1996). *L'intégration scolaire des élèves handicapés et en difficulté*. Avis à la ministre de l'Éducation. Sainte-Foy : Conseil supérieur de l'éducation.
- Cook, L. et Friend, M. (1995). Coteaching : Guidelines for effective practices. *Focus on Exceptional Children*, 28(3), 1-16.
- COPEX, Rapport du Comité Provincial de l'enfance inadaptée (1976). *L'éducation de l'enfance en difficulté d'adaptation et d'apprentissage au Québec*. Québec: Ministère de l'éducation.
- Coquin-Viennot, D. (2000). Lecture d'énoncés de problèmes arithmétiques : effet d'une introduction thématique sur la construction de la représentation. *Archives de Psychologie*, 68, 41-58.
- Corriveau, L. et Tousignant, J.-L. (1996). Intégration scolaire et résistance au changement: comprendre pour mieux intervenir. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 7(1), 5-18.
- Couture, C., Bednarz, N. et Barry, S. (2007). Multiples regards sur la recherche participative: une lecture transversale. Dans M. Anadón (Dir.), *La recherche participative* (p.206-221). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Crahay, M., Verschaffel, L., De Corte, E. et Grégoire, J. (2005). *Enseignement et apprentissage des mathématiques : que disent les recherches psychopédagogiques?* Bruxelles : De Boeck Université.
- Cros, F. (2004). La recherche en éducation : une nouvelle forme d'accompagnement de l'innovation, entre acteurs et décideurs politiques. Dans G. Pelletier (Dir.) *Accompagner les réformes et les innovations en éducation* (p.101-123). Paris : L'Harmattan.
- CSQ (2009). *Référentiel pour le personnel enseignant qui intervient auprès des élèves ayant des besoins particuliers- élèves à risque et élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Montréal: Fédérations des syndicats de l'enseignement.

- Deaudelin, C., Desjardins, J., Dezutter, O., Thomas, L., Corriveau, A., Lavoie, F., Bousadra, F. et Hébert, M. (2007). L'évaluation formative des apprentissages chez des enseignants du primaire : analyse de pratiques en contexte de renouveau pédagogique. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 10(1), 27-45.
- De Corte, E. et Verschaffel, L. (1987). The effect of semantic structure on first graders' strategies for solving addition and subtraction word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 363-381.
- De Corte, E., Verschaffel, L. et Win, L. (1985). Influence of rewording verbal problems on children's problem representations and solutions. *Journal of educational psychology*, 77(4), 460-470.
- Debeurme, G., Nootens, P. et Ferland-Dufresne, A. (2008). Des élèves à risque soutenus par le service d'orthopédagogues «bohémiennes», l'expérience d'un modèle novateur. Dans J. Myre-Bisaillon et N. Rousseau (Dir.), *Les jeunes en grande difficulté. Contextes d'intervention favorables* (p.193-212). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Debeurme, G. et Jubinville, S. (2006). Une clé dans l'accompagnement des élèves à risque : interventions concertées novatrices entre enseignants et orthopédagogues. *Vie pédagogique*, 139, 1-5.
- Debeurme, G. et Van Grunderbeeck, N. (2002). *Enseignement et difficultés d'apprentissage*. Sherbrooke: Éditions du CRP.
- DeBlois, L. (2003). Interpréter explicitement les productions des élèves: une piste... *Éducation et francophonie*, 31 (2), 176-198.
- DeBlois, L. (2008). Un autre joueur dans la classe de mathématiques. Le contrat didactique. Dans J. Myre-Bisaillon et N. Rousseau (Dir.), *Les jeunes en grande difficulté. Contextes d'intervention favorables* (p.193-212). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- DeBlois, L. et René de Cotret, S. (2005). Et si les erreurs des élèves étaient le fruit «d'une extension» de leurs connaissances. Dans L. DeBlois et D Lamothe (Dir.), *La réussite scolaire, comprendre et mieux intervenir* (p.135-145). Québec : Les Presses de l'université Laval.
- Desgagné, S. (1998). La position du chercheur en recherche collaborative : illustration d'une démarche de médiation entre culture universitaire et culture scolaire. *Recherches qualitatives*, 18, 77-105.
- Desgagné, S. (2007). Le défi de coproduction de « savoir » en recherche collaborative. Dans M. Anadón (Dir.), *La recherche participative. Multiples regards* (p.89-121). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- DeSimone, J. R. et Parmar, R. S. (2006). Middle school mathematics teachers' perceptions of included students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 21, 98-110.

- Devidal, M., Fayol, M. et Barrouillet, P. (1997). Stratégies de lecture et résolution de problèmes arithmétiques. *L'Année Psychologique*, 97, 9-31.
- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement*. Paris, ESF.
- Dionne, L. et Savoie-Zajc, L. (2011). Sens, caractéristiques et retombées de la collaboration entre enseignants et contribution au développement professionnel. Dans L. Portelance, C. Borges et J. Pharand (Dir.), *La collaboration dans le milieu de l'éducation* (p.45-60). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Dolbec, A. et Clément, J. (2004). La recherche-action. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), *Introduction à la recherche en éducation* (p.199-224). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Donnay, J. et Charlier, E. (2006). *Apprendre par l'analyse des pratiques. Initiation au compagnonnage réflexif*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Donnay J., Charlier, E. et Dejean, K. (2002). Quelques spécificités d'une recherche au service des pratiques éducatives. *Revue française de pédagogie*, 138(1), 95-102.
- Douady, R., Artigue, M. et Comiti, C. (1987). L'ingénierie didactique, un instrument privilégié pour une prise en compte de la complexité de la classe. *Proceedings of the eleventh International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, (3), 222-228.
- Doudin, P. A. et Lafortune, L. (2006). Une vision de l'aide aux élèves en difficulté entre inclusion et exclusion. Dans P-A. Doudin et L. Lafortune (Dir.), *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers. Quelle formation à l'enseignement?* (p.45-74). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Fahsl, A. (2007). Mathematics accommodations for all students. *Intervention in School and Clinic*, 42(4), 198-203.
- Favre, J.-M. et Cange, C. (2003). L'enseignement spécialisé est-il pavé de bonnes analyses d'erreurs ? *Éducation et francophonie*, 31(2), 199-217.
- Fayol, M. et Abdi, H. (1986). Impact des formulations sur la résolution de problèmes additifs chez l'enfant de 6 à 10 ans. *European Journal of Psychology of Education*, 1, 41-58.
- Fleischner, J. E. et Manheimer, M. A. (1997). Math interventions for students with learning disabilities: Myths and realities. *The School Psychology Review*, 26(3), 397-413.
- Fletcher, J. M., Foorman, B. R., Denton, C. A. et Vaughn, S. (2006). Scaling research on beginning reading: consensus and conflict. Dans M. A. Constan et R. J. Sternberg (Dir.), *Translating theory and research into educational practice: Developments in content domains, large-scale reform, and intellectual capacity* (p.53-75). Mahwah, NJ, US: Lawrence Elbaum Associates Publishers.
- Fougeyrollas, P. (2010). *La funambule, le fil et la toile. Transformations réciproques du sens du handicap*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.

- Fougeyrollas, P. (1990). *Pour une révision de la classification internationale des déficiences, incapacités et handicaps de l'OMS. Mieux définir c'est mieux comprendre pour agir*. Communication présentée à une réunion d'experts de l'Organisation des Nations Unies- Décennie des personnes handicapées, Finlande Helsinki.
- Friend, M. (2000). Perspective: Myths and misunderstandings about professional collaboration. *Remedial and Special Education*, 21, 130-132.
- Friend, M. et Cook, L. (2003). *Interactions: Collaboration skills for school professionals*. New York: Longman.
- Friend, M. et Cook, L. (1992). The new including: How it really works. *Instructor*, 101(7), 30-36.
- Friend, M., Cook, L., Hurley-Chamberlain, D. et Shamberger, C. (2010). Co-Teaching: An illustration of the complexity of collaboration in special education. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 20(1), 9-27.
- Fuchs, L. et Fuchs, D. (2007). Implementing responsiveness to intervention. *Teaching exceptional Children*, 39(5), 14-20.
- Fuchs, L. S. et Fuchs, D. (2001). Principles for the prevention and intervention of mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(2), 85-95.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. et Bishop, N. (1992). Instructional adaptation for students at risk. *Journal of Educational Research*, 86(2), 70-84.
- Fuchs, L., Fuchs, D., Hamlett, C., Phillips, N. B. et Karns, K. (1995). General educators' specialized adaptation with learning disabilities. *Exceptional Children*, 61(5), 440-458.
- Fuchs, L., Fuchs, D., Finelli, R., Courey, S. et Hamlett, C. (2004). Expanding schema-based transfer instruction to help third graders solve real-life mathematical problems. *American Educational Research Journal*, 41(2), 419-445.
- Garbo, R. et Albanes, O. (2006). L'intégration des élèves en difficulté et la formation des enseignants de soutien en Italie. Dans P.-A. Doudin et L. Lafortune (Dir.), *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers. Quelle formation à l'enseignement?* (p.31-44). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Garcia, A. et Marcel, J-F. (2011). Travail partagé et processus d'apprentissage professionnel chez des enseignants documentalistes de l'enseignement agricole public français. Dans L. Portelance, C. Borges et J. Pharand (Dir.), *La collaboration dans le milieu de l'éducation* (p.125-142). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Garel, J. P. (2005). L'inclusion questionnée par l'enseignant de l'éducation physique et sportive. *Reliance*, 16, 84-93.

- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F. et Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Gately, S. et Gately, F. (2001). Understanding coteaching components. *Teaching Exceptional Children*, 33(4), 40-47.
- Gaudreau, L., Legault, F., Brodeur, M., Hurteau, M., Dunberry, A., Séguin, S. P. et Legendre, R. (2008). *Rapport d'évaluation de l'application de la Politique de l'adaptation scolaire*, déposé au ministère de l'éducation, du Loisir et du Sport du Québec, Direction de l'adaptation scolaire. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Gauthier, D. et Poulin, J.-R. (2006). L'évolution des perceptions chez des enseignants qui intègrent des élèves ayant une difficulté intellectuelle. Dans C. Dionne et N. Rousseau (Dir.), *Transformation des pratiques éducatives* (p.33-61). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Geary, D. C. (2005). Difficultés d'apprentissage en arithmétique: le rôle de la mémoire travail et de connaissance conceptuelle. Dans M.-P. Noël (Dir.), *Approches neuropsychologique et de développement des difficultés d'apprentissage en mathématiques* (p.169-191). Belgium: Solal.
- Geary, D. C. (2003). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Gersten, R., et Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18-28.
- Gillig, J.-M. (1999). *Les pédagogies différenciées: origine, actualité, perspectives*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Giroux, J. (2013). Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire: problématique et repères didactiques. *Éducation et didactique*, 7(1), 59-85.
- Giroux, J. (2014). Les difficultés d'enseignement et apprentissage des mathématiques : histoire et perspectives théoriques. Dans C. Mary, H. Squali, L. Theis, et L. DeBlois (Dir.), *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Regard didactique* (p.11-44). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Glover, J. A., Ronning, R. R. et Bruning, R. H. (1990). *Cognitive psychology for teachers*. New York : NY: Macmillan.
- Gombert, A. et Roussey, J. Y. (2007). L'intégration en classe ordinaire d'élèves souffrant de troubles spécifiques sévères du langage écrit : adaptations pédagogiques des enseignants de collège et de primaire. *Repères*, 35, 233-251.

- Goupil, G. (2007). *Élèves en difficulté d'adaptation et d'apprentissage*. Boucherville : Gaëtan Morin.
- Gresham, F. M., MacMillan, D. L. et Bocian, K. M. (1996). Learning disabilities, low achievement, and mild mental retardation: More alike than different? *Journal of Learning Disabilities*, 29(6), 570-581.
- Griffin, C. et Jitendra, A. (2009). Word problem-solving instruction in inclusive third-grade mathematics classrooms. *The Journal of Educational Research*, 102(3), 187-202.
- Guay, M-H., Legault, G. et Germain, C. (2006). Pour tenir compte de chacun: la différenciation pédagogique. *Vie pédagogique*, 141, 1-4.
- Harbort, G., Gunter, P. L., Hull, K., Brown, Q., Venn, M. L., Wiley, L. P. et Wiley, E. W. (2007). Behaviors of teachers in co-taught classes in a secondary school. *Teacher Education and Special Education*, 30, 13-23.
- Hargreaves, A. et Dawe, R. (1990). Paths of professional development : contrived collegiality, collaborative culture, and the case of peer coaching. *Teaching and Teacher Education*, 6(3), 227-241.
- Horn, I.S. (2013). Teaching as problem solving: collaborative conversations as found talk-aloud protocols. Dans J. Mosckovich et Y. Li (Dir.), *Mathematical proficiency and beliefs in learning and teaching mathematics* (p.153-196). Rotterdam : Sense Publishers.
- Howden, J. et Kopiec, M. (2002). *Cultiver la collaboration : un outil pour les leaders pédagogiques*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- Isherwood, R. S. et Barger-Anderson, R. (2007). Factors affecting the adoption of co-teaching. Models in inclusive classroom: one school's journey from mainstreaming to inclusion. *Journal of Ethnographic & Qualitative Research*, 2, 121-128.
- Jitendra, A. K. et Star, J. R. (2011). Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem solving. *Theory into Practice*, 50, 12-19.
- Jonnaert, P. (1996). Apprentissages mathématiques en situation: une perspective constructiviste. *Revue des sciences de l'éducation*, 22(2), 233-252.
- Jonnaert, P. et Vander Borgh, C. (2003). *Créer des conditions d'apprentissage*. Bruxelles : De Boeck.
- Jorro, A. (2002). *Professionnaliser le métier d'enseignant*. Paris : ESF
- Karsenti, T. (2005). Développer le professionnalisme collectif des futurs enseignants par les TIC. Bilan de deux expériences réalisées au Québec. *Recherche et formation*, 49, 73-90.

- Keefe, E. B. et Moore, V. (2004). The challenge of co-teaching in the inclusive classroom at the high school level: What the teachers told us. *American Secondary Education*, 32(3), 77-88.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. et Greeno, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92 (1), 109-129.
- Klein, J.-L. (2007) La recherche action en développement local: possibilités et contraintes. Dans M. Anadón (Dir.), *La recherche participative. Multiples regards* (p.31-45). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Kloo, A. et Zigmond, N. (2008). Co-teaching revisited: Redrawing the blueprint. *Preventing School Failure*, 52(2), 12- 20.
- Kohler-Evans, P.A. (2006). Co-teaching: How to make this marriage work in front of the kids. *Education*, 127(2), 260-264.
- Laborde, C. (1997). Affronter la complexité des situations d'apprentissage des mathématiques en classe. *Didaskalia*, 10, 97-112.
- Lacasse, C. (2004). *Presto 3^e cycle*. Manuel A, vol. 3. Montréal : Éditions CEC.
- Lafortune, L. (2008). *Un modèle d'accompagnement professionnel d'un changement. Pour un leadership novateur*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Landry, R., Ferrer, C. et Vienneau, R. (2002). La pédagogie actualisante. *Éducation et francophonie*, 30, 1-7.
- Larivée, S. J., Terrisse, B. et Kalubi, J.-C. (2006). La collaboration école-famille en contexte d'inclusion : entre obstacles, risques et facteurs de réussite. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(3), 525-543.
- Lavoie, L., Marquis, D. et Laurin, P. (2008). *La recherche-action: théorie et pratique. Manuel d'autoformation*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Leblanc, J. (2003). Le rôle de l'orthopédagogue lié à la réforme et au virage du succès. *Vie pédagogique*, 127, 48-50.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale des contenus. Méthode GPS et concept de soi*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.
- Legrand, L. (1996). *Les différenciations de la pédagogie*. Paris, PUF.
- Lemoyne, G. et Bisaillon, N. (2006). Conception et réalisation de recherches sur l'enseignement des mathématiques dans des classes intégrant des élèves en difficulté. Dans J. Giroux et D. Gauthier (Dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoyne* (p.9-34). Montréal : Éditions Bande didactique.

- Lemoyne, G. et Conne, F. (1999). *Le cognitif en didactique des mathématiques*. Montréal, Presses de l'Université de Montréal.
- Lemoyne, G. et Haguel, M.-J. (1999). Harmonie didactique cognitive et mathématique. Dans G. Lemoyne et F. Conne (Dir.), *Le cognitif en didactique des mathématiques* (p.295-326). Montréal : Les presses de l'Université de Montréal.
- Lemoyne, G. et Lessard, G. (2003). Les rencontres singulières entre les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et leurs enseignants. *Éducation et francophonie*, 31, 13-44.
- Lenoir, Y. (dir.) (2005). Les pratiques enseignantes: analyse des pratiques empiriques. *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, 14, 3-112.
- Leutenegger, F. (2003). Étude des interactions didactiques en classe de mathématiques: un prototype méthodologique. *Bulletin de psychologie*, 56(4), 559-571.
- Little, J. W. (1990). The persistence of privacy : Autonomy and initiative in teacher's professional relations. *Teacher College Record*, 91(4), 509-536.
- Lochy, A. et Censabella, S. (2005). Le système symbolique arabe : acquisition, évaluation et pistes rééducatives. Dans M.-P. Noël (Dir.), *Approches neuropsychologique et de développement des difficultés d'apprentissage en mathématiques* (p.77-104). Belgium: Solal.
- Lussier, F. et Flessas, J. (2001). *Neuropsychologie de l'enfant. Troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris : Dunod.
- Maccini, P. et Hughes, C. A. (2000). Effects of a problem-solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 10-21.
- Maertens, F. (2004). Évolution des services éducatifs publics du Québec destinés aux élèves ayant des besoins particuliers. Dans N. Rousseau et S. Bélanger (Dir.), *La pédagogie de l'inclusion scolaire* (p.21-34). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Maertens, F. et Bowen, F. (1996). Attitudes et changements des attitudes du personnel enseignant envers l'intégration des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage. *Revue canadienne de psychoéducation*, 25(1), 41-59.
- Magiera, K., Smith, C., Zigmond, N. et Gebauer, K. (2005). Benefits of co-teaching in secondary mathematics classes. *Teaching Exceptional Children*, 37(3), 20-24.
- Marcel, J.-F., Dupriez, V. et Périsset-Bagnoud, D. (2007) Le métier d'enseignant : nouvelles pratiques. Dans J.-F. Marcel, V. Dupriez, D. Périsset-Bagnoud et M. Tardif (Dir.), *Coordonner, collaborer, coopérer : de nouvelles pratiques enseignantes* (p.7-17). Bruxelles : De Boeck.
- Margolinas C. (1992). Éléments pour l'analyse du rôle du maître: les phases de conclusion. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 113-158.

- Marlot, C. et Toullec-Théry, M. (2014). Normes professionnelles et épistémologie pratique de l'enseignant : un point de vue didactique. *Revue canadienne de l'éducation*, 37(4), 1-32.
- Martineau, S. et Simard, D. (2011). Regard sur le dialogue comme condition de la collaboration en stage ou en accompagnement mentorat. Dans C. Borges et J. Pharand (Dir.), *La collaboration dans le milieu de l'éducation. Dimensions pratiques et perspectives théoriques*. (p.13-25). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Mary, C. (2003). Interventions orthopédagogiques sous l'angle du contrat didactique. *Éducation et Francophonie*, 31, 103-124.
- Mary, C. et Schmidt, S. (2003). La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. *Éducation et francophonie*, 31, 1-12.
- Mary, C. et Theis, L. (2007). Les élèves à risque dans des situations problèmes statistiques: stratégies de résolution et obstacles cognitifs. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(2), 579-599.
- Mastropieri, M. et Scruggs, T. E. (2005). Feasibility and consequences of Response to Intervention: Examination of the Issues and Scientific Evidence as a Model for the Identification of Individuals with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 525-531.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Graetz, J., Norland, J., Gardizi, W. et McDuffie, K. (2005). Case studies in co-teaching in the content areas: Successes, failures, and challenges. *Intervention in School and Clinic*, 40(5), 260-270.
- Maubant, P. (2011). D'une approche impressionniste des pratiques enseignantes à une lecture compréhensive des fondements des savoirs professionnels des enseignants. Dans P. Maubant et S. Martineau (Dir.), *Fondements des pratiques professionnelles des enseignants* (p.33-78). Ottawa : Les Presses de l'Université d'Ottawa.
- Mazeau, M. (2005). *Neuropsychologie et troubles d'apprentissage*. Paris: Masson.
- McEwan, E.K. (1997). *Leading your team to excellence: how to make quality decisions*. Thousand Oaks, CA : Corwin Press.
- Meirieu, P. (1996). *La pédagogie différenciée*. Paris : Nathan.
- Mercier, A. (1998). La participation des élèves à l'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques*, 18(3), 279-310.
- Mercier, A. (1995). *Les effets de l'intervention enseignante dans le milieu des situations a-didactiques. Les débats de didactique des mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Miler, S.P. et Mercer, C.D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 47-56.

- Ministère de l'Éducation du Québec (2003). *Les difficultés d'apprentissage à l'école. Cadre de référence pour guider l'intervention*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1999). *Une école adaptée à tous ses élèves. Politique de l'adaptation scolaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1992). *Chacun ses devoirs : plan d'action sur la réussite éducative*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2010). *Rencontres des partenaires en éducation. Document d'appui à la réflexion. Rencontre sur l'intégration des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2007). *L'organisation des services éducatifs aux élèves à risque et aux élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2006). *L'évaluation des apprentissages au secondaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Minskoff, E. et Allsopp, D. (2006). *Stratégies d'apprentissage et réussite au secondaire*. Montréal: Chenelière-Éducation.
- Mittler, P. (2000). *Working towards inclusive education: Social Contexts*. London: David Fulton Publishers.
- Montague, M., Enders, C. et Dietz, S. (2011). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle school students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 34, 262-272.
- Montague, M., Bos, C. et Doucette, M. (1991). Affective, cognitive, and metacognitive attributes of eighth-grade mathematical problem solvers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 6, 145-151.
- Mucchielli, A. (Dir.). (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.
- Murawski, W.W. (2003). *Co-teaching in the inclusive classroom: Working together to help all of your students find success*. Medina, WA: Institute for Educational Development.
- Murawski, W. W. et Swanson, H. L. (2001). A Meta-Analysis of Co-teaching Research. *Remedial and special education*, 22(5), 258-267.

- Murawski, W. W. et Lochner, W. W. (2011). Observing co-teaching: what to ask for, look for, and listen for? *Intervention in School and Clinic*, 46, 174-183.
- Myre-Bisaillon, J. et Theis, L. (2006). *Persévérance et réussite scolaires. Le soutien à l'enseignement dans une perspective didactique*. Québec: Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC).
- Mwangi, W. et Sweller, J. (1998). Learning to solve compare word problems: The effect of example format and generating self-explanations. *Cognition and Instruction*, 16, 173-199.
- Noël, M.-P. (2005). *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille : SOLAL éditeur.
- Nootens, P. et Debeurme, G. (2010). L'enseignement en contexte d'inclusion : proposition d'un modèle d'analyse des pratiques d'adaptation. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 13 (2), 127-144.
- Obudo, F. (2008). Teaching Mathematics to Students With Learning Disabilities : A review. Récupéré le 23 février 2012 de la base de données ERIC.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.
- Parent, G., Fortier, R. et Boisvert, D. (1993). Perception des enseignants du primaire quant à l'intégration en classe ordinaire d'enfants handicapés et en difficulté d'adaptation et d'apprentissage. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 4(2), 177-197.
- Pariès, M., Robert, A. et Rogalski, J. (2008). Analyses de séances en classe et stabilité des pratiques d'enseignants de mathématiques expérimentés du second degré. *Educationnal studies of mathematics*, 68, 55-80.
- Payette, A. et Champagne, C. (2010). *Le groupe de codéveloppement professionnel*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Perrenoud, P. (1997). *La pédagogie différenciée : des intentions à l'action*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes faibles. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 33, 20-25.
- Perrin-Glorian, M.J. et Hersant, M. (2003). Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches en didactique des mathématiques* 23(2), 217-276
- Poisson, Y. (1990). *La recherche qualitative en éducation*. Sillery : Presses de l'Université du Québec.
- Polya, G. (1990). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. London: Penguin Books.

- Portelance, L., Borges, C. et J. Pharand (2011). *La collaboration dans le milieu de l'éducation. Dimensions pratiques et perspectives théoriques*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Potter, J. (1996). *Representing reality. Discourse, rhetoric and social construction*. London: Sage Publications.
- Przesmycki, H. (2004). *La pédagogie différenciée*. Paris : Hachette éducation.
- Prud'homme, L., Dolbec, A., Brodeur, M., Presseau, A. et Martineau, S. (2005). La construction d'un îlot de rationalité autour du concept de différenciation pédagogique. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 3(1), 1-31.
- Ratsimba-Rajohn, H. (1992). Contribution à l'étude de la hiérarchie implicative, application à l'analyse de la gestion didactique des phénomènes d'ostension et de contradiction. Thèse de l'université de Rennes 1.
- Rea, P., McLaughlin, V. et Walter-Thomas, C. (2002). Outcomes for students with learning disabilities in inclusive and pullout programs. *Exceptional Children*, 68, 203-222.
- René de Cotret, S. et Giroux, J. (2003). Le temps didactique dans trois classes de secondaire I. *Éducation et francophonie*, 31, 155-175.
- Rice, D. et Zigmond, N. (2000). Co-teaching in secondary schools: Teachers reports of developments in Australian and American classrooms. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 190-198.
- Riley, M. S., Greeno, J. G. et Heller, J. J. (1983). Developments of children's problem solving ability in arithmetic. Dans H. P. Ginsburg (Dir.), *The development of mathematical thinking* (p.153-196). New York: Academic Press.
- Robert, A. (2008). Problématique et méthodologie commune aux analyses des activités mathématiques des élèves en classe et des pratiques des enseignants de mathématiques. Dans F. Vandebrouck (Dir.), *La classe de mathématiques : activités d'élèves, pratiques des enseignants* (p.31-59). Toulouse : Octarès.
- Robert, A. (2006). Une méthodologie pour décrire des déroulements de séances de classe à partir de vidéo dans des recherches sur les pratiques d'enseignants de mathématiques au collège et au lycée. Dans M.-J. Perrin-Glorian et Y. Reuter (Dir.), *Les méthodes de recherche en didactique des mathématiques* (p.191-202). Pas-de-Calais : Presses universitaires du Septentrion.
- Robert, A. (2001). Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, 21 (1-2), 57-80.
- Robert, A. et Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.

- Robert, A. et Rogalski, J. (2008). A cross-analysis of the mathematics teacher's activity. An example in french 10th grade class. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 269-298.
- Roditi, E. (2008). Des pratiques enseignantes à la fois contraintes et personnelles, et pourtant cohérentes. Dans F. Vandebrouck (Dir.), *La classe de mathématiques, activités des élèves et pratiques des enseignants* (p.73-94). Toulouse : Octarès.
- Roditi E. (2005). *Les pratiques enseignantes en mathématiques. Entre contraintes et liberté pédagogique*. Paris : L'Harmattan.
- Roditi, E. (2003). Régularité et variabilité des pratiques ordinaires d'enseignement. Le cas de la multiplication des nombres décimaux en sixième. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23(2), 183-216.
- Rogalski, J. (2008). Le cadre général de la théorie de l'activité. Une perspective de psychologie ergonomique. Dans F. Vandebrouck (Dir.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (p.23-30). Toulouse : Octarès.
- Rogalski, J. (2007). Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant. *Séminaire international sur la professionnalisation des enseignants de l'éducation de base : les recrutements sans formation initiale*, Université Paris 8.
- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23(3), 343-388.
- Roiné, C. (2009). Cécité didactique et discours noosphériens dans les pratiques d'enseignement en SEGPA: une contribution à la question des inégalités. Thèse de doctorat en Sciences de l'éducation. Bordeaux : Université Bordeaux 2.
- Rose, R. (2002). Including pupils with special educational needs: beyond rhetoric and toward and understanding of effective classroom practice. *Westminster Studies in Education*, 25(1), 67-76.
- Rosenthal, J. A. et Resnick, L. B. (1974). Children's solution processes in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 66(6), 817-825.
- Rousseau, N. et Bélanger, S. (2004). *La pédagogie de l'inclusion scolaire*. Québec, Presses de l'Université du Québec.
- Royer, E., Saint-Laurent, L., Moisan, S. et Bitadeau, I. (1995). Participation parentale et élèves à risque : le projet PIER. Dans L. Saint-Laurent, J. Giasson, C. Simard, J.J. Dionne et É. Royer (Dir.), *Programme d'intervention auprès des élèves à risque : une nouvelle option éducative* (p.261- 274). Montréal : Gaëtan Morin.
- Saint-Laurent, L. (2002). *Enseigner aux élèves à risque et en difficulté au primaire*. Boucherville : Gaëtan Morin.

- Saint-Laurent, L. (2007). *Enseigner aux élèves à risque et en difficulté au primaire* (2^e éd.). Boucherville : Gaëtan Morin.
- Saint-Laurent, L., Giasson, J., Simard, C., Dionne, J. J., Royer, E. et coll. (1995). *Programme d'intervention auprès des élèves à risque. Une nouvelle option éducative*. Boucherville : Gaëtan Morin.
- Saint-Laurent, L., Giasson, J., Royer, É et Boisclair, A. (1995). L'orthopédagogie intégrée : modèle alternatif d'aide aux élèves en difficulté. *Apprentissage et socialisation* 16(3), 253-262.
- Salin, M-H. (1999). Pratiques ostensives des enseignants. Dans G. Lemoyne et F. Conne (Dir.), *Le cognitif en didactique des mathématiques* (p.327-349). Montréal: Les presses de l'Université de Montréal.
- Sarrazy, B. (2002). Effects of variability of teaching on responsiveness to the didactic contract in arithmetic problem-solving among pupils of 9-10 years. *European Journal of Psychology of Education*, 17(3), 321-341.
- Savoie-Zajc, L. (2010). Les dynamiques d'accompagnement dans la mise en place de communautés d'apprentissage de personnels scolaires. *Éducation-Formation*, e293, 9-20.
- Savoie-Zajc, L. (2004). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), *La recherche en éducation* (p.123-150). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Savoie-Zajc, L (2001). La recherche-action en éducation : ses cadres épistémologiques, sa pertinence, ses limites. Dans M. Anadón et M. L'Hostie (Dir.), *Nouvelles dynamiques de recherche en éducation* (p.5-49). Ste-Foy : Les Presses de l'Université Laval.
- Savoie-Zajc, L. et Karsenti, T. (2004). La méthodologie. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), *La recherche en éducation* (p.127-140). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Schmidt, S., Lessard, A, Makdissi, H., Mary, C., Squalli, H. et Venet, M. (2009). *Interventions différenciée en contexte d'intégration scolaire*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Schmidt, S., Tessier, O., Drapeau, G., Lachance, J., Kalubi, J. C. et Fortin, L. (2003). *Recension des écrits sur le concept d'«élèves à risque» et sur les interventions éducatives efficaces*. Université de Sherbrooke : rapport de recherche présenté au fonds de recherche sur la société et la culture et au ministère de l'éducation.
- Schneuwly B., Dolz J. et Ronveaux C. (2006). Le synopsis : un outil pour analyser les objets enseignés. Dans M.-J. Perrin-Glorian et Y. Reuter (Dir.), *Les méthodes de recherche en didactiques* (p.175-190). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.

- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Schumm, J.S. et Vaughn, S. (1992). Planned for mainstreamed special education students: Perceptions of general education teachers. *Exceptionality*, 3(2), 81- 98.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. et McDuffie, K. A. (2007). Co-teaching in inclusive classrooms : a metasynthesis of qualitative research. *Exceptional Children*, 73(4), 399-416.
- Sensevy, G. (1998). *Institutions didactiques. Étude et économie à l'école élémentaire*. Paris: PUF.
- Sensevy, G., Mercier, A. et Schubauer-Leoni, M-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. A propos de la course à 20. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 20(3), 263-304.
- Sensevy, G. Toullec-Théry, M. et Nédélec-Trohel, I. N. (2006). À propos de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire et intégration scolaire : une étude de cas comparative en regroupement d'adaptation. *Recherches en didactique des mathématiques*, 26(2), 151-206.
- Shulman, L. S. et Shulman, J. H. (2004). How and What Teachers Learn: A Shifting Perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), 257-271.
- Shulman, L. S. (1986b). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Switlick, D. M. (1997). Curriculum modification and adaptation. Dans A. Bacon (Dir.), *Teaching students in inclusive settings: From theory to practice* (p.225-251). Boston: Needham Heights.
- Sliva, J. A. (2004). *Teaching Inclusive Mathematics to Special Learners, K-6*. California: Corwin Press.
- Stern, E. et Lehrndorfer, A. (1992). The role of situational context in solving word problems. *Cognitive Development*, 7(2), 259-268.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éditions Logiques.
- Tardif, M. (2007). Pratiques, collaboration et professionnalisation des enseignants. Dans J.-F. Marcel, V. Dupriez, D. Périsset-Bagnoud et M. Tardif (Dir.), *Coordonner, collaborer, coopérer* (p.171-179). Bruxelles : De Boeck.
- Theis, L. et Gagnon, N. (2013). *L'apprentissage à travers les situations-problèmes. Bases théoriques et réalisation pratique*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Thevenot, C., Barrouillet, P. et Fayol, M. (2004). Représentation mentale et procédures de résolution de problèmes arithmétiques : L'effet du placement de la question. *L'Année Psychologique*, 104, 683-699.

- Thomazet, S. (2008). L'intégration a des limites, pas l'école inclusive ! *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 123-139.
- Thousand, J. S., Villa, R. A. et Nevin, A. I. (2006). The many faces of collaborative planning and teaching. *Theory into Practice*, 45(3), 239-248.
- Tomlinson, C. A. (2004). *La classe différenciée*. Montréal : Chenelière McGraw-Hill.
- Trépanier, N. et Paré, M. (2010). *Des modèles de service pour favoriser l'intégration scolaire*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Trépanier, N. (2003). *L'intégration scolaire des élèves en difficulté. Une typologie des modèles de service*. Montréal : Éditions Nouvelles AMS.
- Tremblay, M. (2001). *L'adaptation humaine. Un processus biopsychosocial à découvrir*. Montréal : Éditions Saint-Martin.
- Vandebrouck, F. (2002). Utilisation du tableau et gestion de la classe de mathématiques : à la recherche d'invariants dans les pratiques d'enseignants. *Cahier de Didirem*, 42, 1-41.
- Van der Maren, J. M. (1995). *Méthode de recherche pour l'éducation*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Van Nieuwenhoven, C., Noël, M-P. et Grégoire, J. (2001). *TEDI-AMTH. Test diagnostique des apprentissages de base en mathématiques*. Paris : ECPA.
- Vannier, M.P. (2010). L'activité du professeur: entre ajustements aux besoins d'élèves «fragilisés» et maintien d'une exigence didactique. II^{ème} Congrès International de Didactiques. Girona, 3-5 février 2010.
- Vaughn, S., Schumm, J. S. et Arguelles, M.E. (1997). The ABCDEs of co-Teaching. *Exceptional Children*, 30(2), 4-10.
- Vaughn, S., Wanzek, J., Woodruff, A.L. et Linan-Thompson, S. (2007). Prevention and early identification of students with reading disabilities. Dans D. Haager, J. Klinger et S. Vaughn (Dir.), *Evidence-based reading practices for response to intervention* (p.11-28). Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing.
- Vérificateur général du Québec (2004). *Rapport à l'Assemblée nationale pour l'année 2003-2004*. Tome 1, chapitre 2 : Aide aux élèves en difficulté. Québec : Assemblée nationale.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Québec : Les Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Vienneau, R. (2006). De l'inclusion scolaire à une véritable pédagogie de l'inclusion. Dans C. Dionne et N. Rousseau (Dir.), *Transformation des pratiques éducatives. La recherche sur l'inclusion scolaire* (p.7-32). Québec : Presses de l'Université du Québec.

- Villa, R. A., Thousand, J. S. et Nevin, A. I. (2008). *A guide to co-teaching*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Volonino, V. et Zigmond, N. (2007). Promoting research-based practices through inclusion? *Theory Into Practice*, 46(4), 291-300.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Waldron, N. L. et McLeskey, J. (2010). Establishing collaborative school culture through comprehensive school reform. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 20, 58-74.
- Wallace, T., Anderson, A. et Bartholomay, T. (2002). Collaboration: An element associated with the success of four inclusive high schools. *Journal of Educational & Psychological Consultation*, 13(4), 349-381.
- Walther-Thomas, C. S. (1997). Co-teaching experiences : The benefits and problems that teachers and principals report over time. *Journal of Learning Disabilities* 30(4), 395-407.
- Wang, M.C. (1992). *Adaptive education strategies: building on diversity*. Baltimore : Brookes Publishing.
- Weiss, M. D. et Lloyd, J. (2003). Conditions for co-teaching: Lessons from a case study. *Teacher Education and Special Education*, 26, 27-41.
- Wenger, E., McDermott, R. et Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Cambridge, Mass: Harvard Business School Press.
- Westwood, F. (2001). *Achieving Best Practice – Shaping Professionals for Success*. Maidenhead: McGraw-Hill.
- Windschitl, M. (2002). Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research*, 72(2), 131-176.
- Winn, J. et Blanton, L. (2005). The Call for Collaboration in Teacher Education. *Focus on Exceptional Children*, 38, 1-10.
- Whitten, E., Esteves, K. J. et Woodrow, A. (2012). *La réponse à l'intervention*. Montréal: Chenelière Éducation.
- Xin, Y. P. (2008). The effect of schema-based instruction in solving word problems: An emphasis on pre-algebraic conceptualization of multiplicative relations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 526-551.
- Xin, Y. P. et Jitendra, A. K. (1999). The effects of instruction in solving mathematical word problems for students with learning problems: A meta-analysis. *The Journal of Special Education*, 32(4), 40-78.
- Zigmond, N. et Magiera, K. (2001). Co-teaching. *Current Practice Alerts*, 6, 1-4.

Zigmond, N. et Matta, D. (2004). Value added of the special education teacher on secondary school cotaught classes. Dans T. E. Scruggs et M. A. Mastropieri (Dir.), *Advances in learning and behavioral disabilities*, Vol. 17 : *Research in secondary schools* (p.55-76). Oxford, UK: Elsevier.